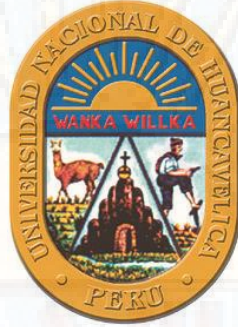


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(CREADA POR LEY N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**RENDIMIENTO AL LAVADO DE LA FIBRA CLASIFICADA DE
ALPACA HUACAYA (*Vicugna pacos*)**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

MEJORAMIENTO GENÉTICO ANIMAL

PRESENTADO POR:

Bach. REQUENA CARDENAS, JAIME

Bach. ZARAVIA APACLLA, WILMER

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

HUANCAVELICA, PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA



FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 20 días del mes de diciembre del año 2019, a horas 2:30 p.m., se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los docentes: **M.Sc. William Herminio SALAS CONTRERAS (PRESIDENTE)**, **M.Sc. Rufino PAUCAR CHANCA (SECRETARIO)**, **M.Sc. Héctor Marcelo GUILLEN DOMÍNGUEZ (VOCAL)**, designados con Resolución de Consejo de Facultad N° 518-2017-FCI-UNH, de fecha 15 de noviembre del 2017, a fin de proceder con la sustentación y calificación de la tesis titulada: "RENDIMIENTO AL LAVADO DE LA FIBRA CLASIFICADA DE ALPACA HUACAYA (*Vicugna pacos*)", presentado por los Bachilleres **Jaime REQUENA CARDENAS** y **Wilmer ZARAVIA APACCLLA**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**; en presencia del **Ing. Paul Herber MAYHUA MENDOZA**, como Asesor del presente trabajo de tesis. Finalizada la evaluación a horas **04:28 PM**, se invitó a los sustentantes y al público presente abandonar el recinto para luego pasar a la deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

Jaime REQUENA CARDENAS

APROBADO POR... **MAYORÍA**

DESAPROBADO

Wilmer ZARAVIA APACCLLA

APROBADO POR... **MAYORÍA**

DESAPROBADO

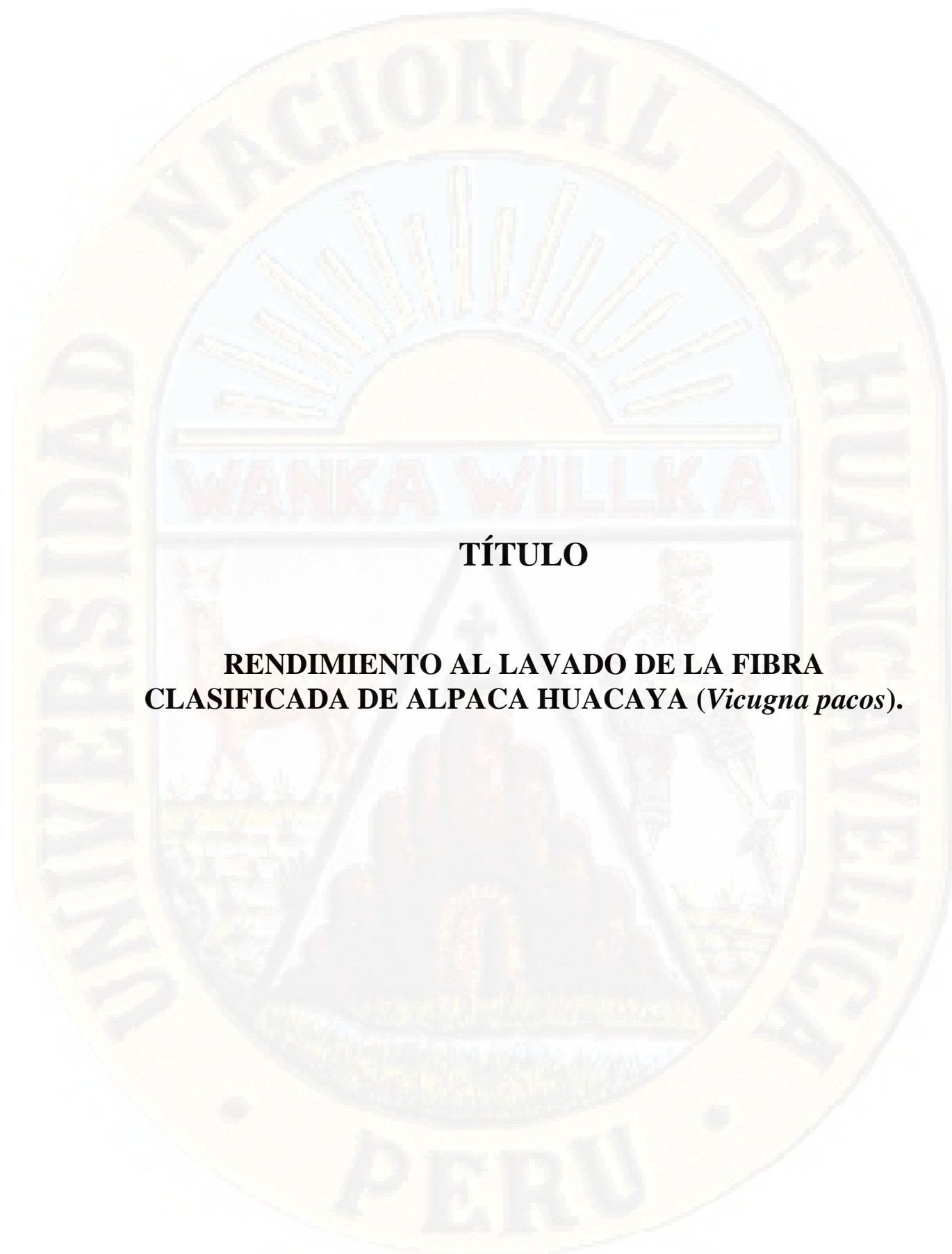
En señal de conformidad, firmamos a continuación:

Presidente

Secretario

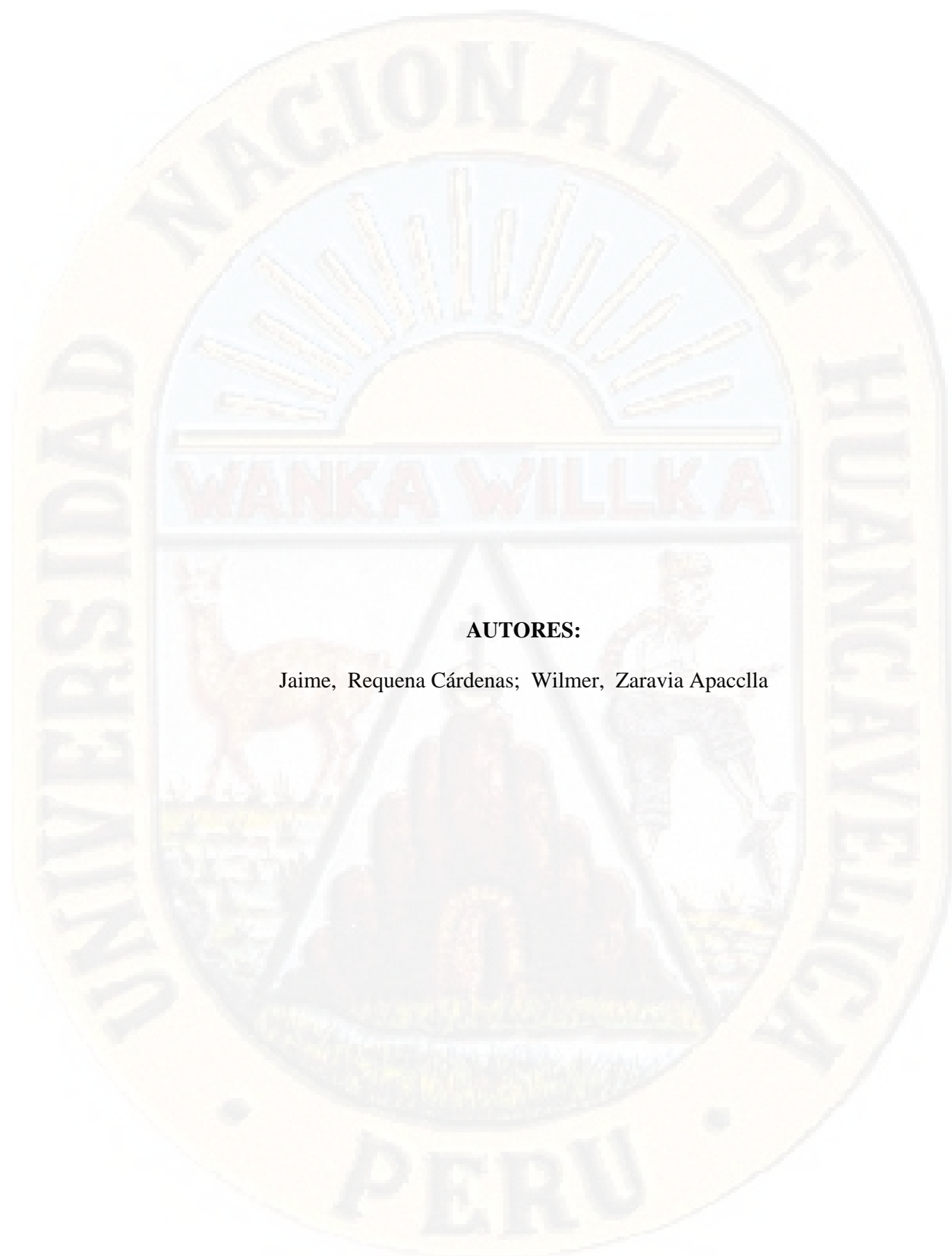
Vocal

Vº Bº Decano



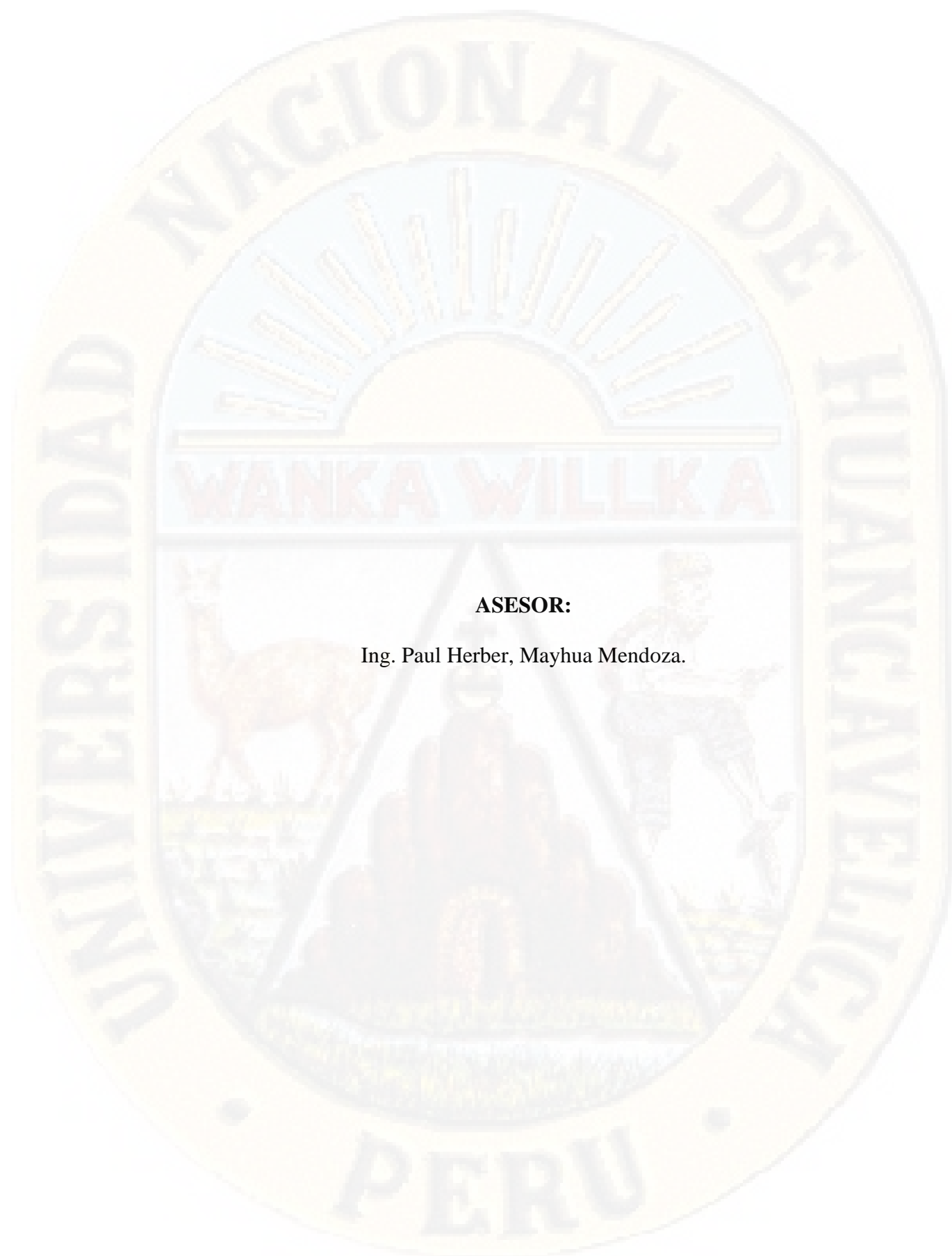
TÍTULO

**RENDIMIENTO AL LAVADO DE LA FIBRA
CLASIFICADA DE ALPACA HUACAYA (*Vicugna pacos*).**



AUTORES:

Jaime, Requena Cárdenas; Wilmer, Zaravia Apaclla



ASESOR:

Ing. Paul Herber, Mayhua Mendoza.



DEDICATORIA

A Dios, por permitirme culminar este proyecto, en memoria mi padre Gabriel y mi madre Nélica por su apoyo incondicional en todo el proceso de mi formación académica, sus consejos, su cariño incondicional; a mis hermanos y mi hijo Johan por su apoyo e inspiración para seguir adelante, a mis tías, Amelia, Sosima, finalmente a Paulino y Ricardina por el apoyo incondicional que me brindaron.

Wilmer

Agradezco a mi madre Alberta, Cárdenas Pérez, a mi estimada esposa Erika, Arana Martínez, por el apoyo incondicional que me brindaron en todo momento, finalmente a todas las personas que siempre me motivaron para seguir adelante.

Jaime

AGRADECIMIENTO

La presente tesis es producto de mucho esfuerzo de investigación y análisis, realizado con fibra de alpaca huacaya, en el cual participaron personas directa e indirectamente, quienes nos acompañaron en todo el proceso de desarrollo comprendido desde la formulación del perfil, hasta la culminación del presente trabajo, en momentos de dificultad, gozo, intercambio de experiencias, anhelos que aun percibimos.

A los docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia de la Universidad Nacional de Huancavelica quienes, con sus conocimientos científicos, experiencias y enseñanzas nos han motivado a seguir siempre adelante.

A nuestros jurados por su generosidad al brindarnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia en un marco de rigor científico, crítico y analítico fundamentales para la finalización de este trabajo.

Al Ing. Paul Herber Mayhua Mendoza, asesor del proyecto de tesis quien con sus valiosas recomendaciones y sugerencias nos brindó el apoyo desde la formulación, hasta la culminación de esta tesis.

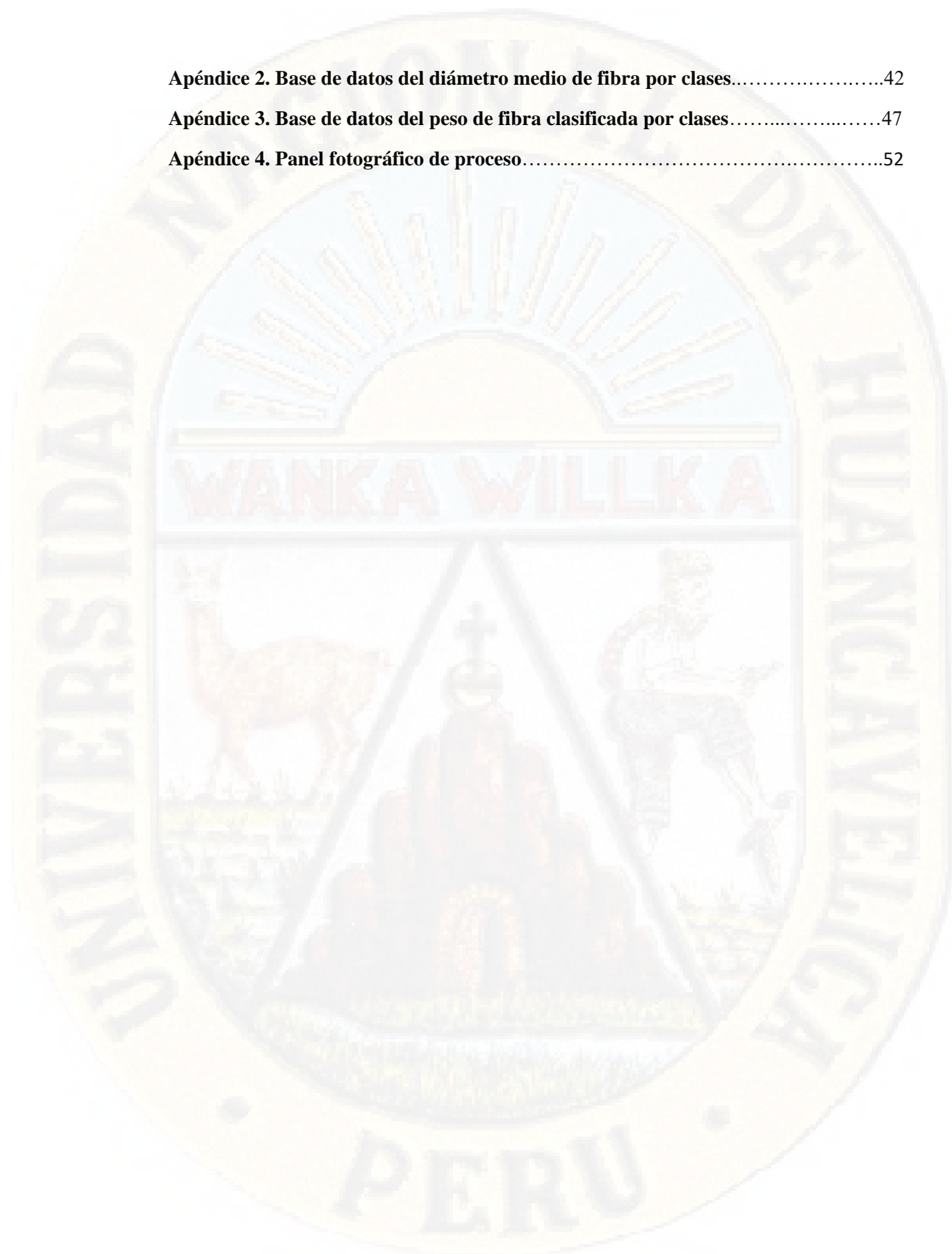
Al personal administrativo de la Facultad de Ciencias de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica.

ÍNDICE

Título.....	ii
Autores.....	iii
Asesor	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice	vii
Índice de cuadros	x
Índice de figuras.....	xi
Índice de tablas	xii
Resumen.....	xiii
Summary	xiv
Introducción	xv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específico	3
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivo específicos	3
1.4. Justificación	4
1.5. Limitaciones.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO.....	6
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases Teóricas	10
1.1.1. Población de alpacas a nivel nacional.....	10
1.1.2. Población alpaquera en la región de Huancavelica.....	11
1.1.3. Procesos de transformación de fibra de alpaca hasta el lavado.....	12
a) Envellonado	12
b) Categorización de fibra de alpaca.....	12

c)	Clasificación de la fibra de alpaca	13
d)	Rendimiento al lavado.	15
e)	Impurezas de la fibra	16
f)	Temperatura	18
1.1.4.	Características tecnológicas de la fibra de alpaca.	18
a)	Diámetro de fibra	18
b)	Desviación estándar	19
2.3	Definición de términos	19
2.4	Identificación de variables.	21
2.5	Definición operativa de variables e indicadores	22
	CAPÍTULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.1	Ámbito temporal y espacial.	23
3.2	Tipo de investigación	23
3.3	Nivel de investigación	23
3.4	Población, muestra, muestreo	23
3.4.1.	Población	23
3.4.2.	Muestra	23
3.4.3.	Muestreo	24
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.6	Procedimiento de recolección de datos	25
a)	Para el diámetro medio y desviación estándar:	25
3.7	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	29
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS	30
4.1	Rendimiento al clasificado de fibra de alpaca	30
4.2	Fiabilidad de clasificación de la fibra de alpaca a través de medidas objetivas.	31
4.3	Rendimiento al lavado de calidades superiores	32
4.4	Discusión de resultados	32
	Conclusiones	35
	Recomendaciones	36
	Referencia bibliográfica	37
	Apéndice 1. matriz de consistencia	41

Apéndice 2. Base de datos del diámetro medio de fibra por clases.....	42
Apéndice 3. Base de datos del peso de fibra clasificada por clases.....	47
Apéndice 4. Panel fotográfico de proceso.....	52

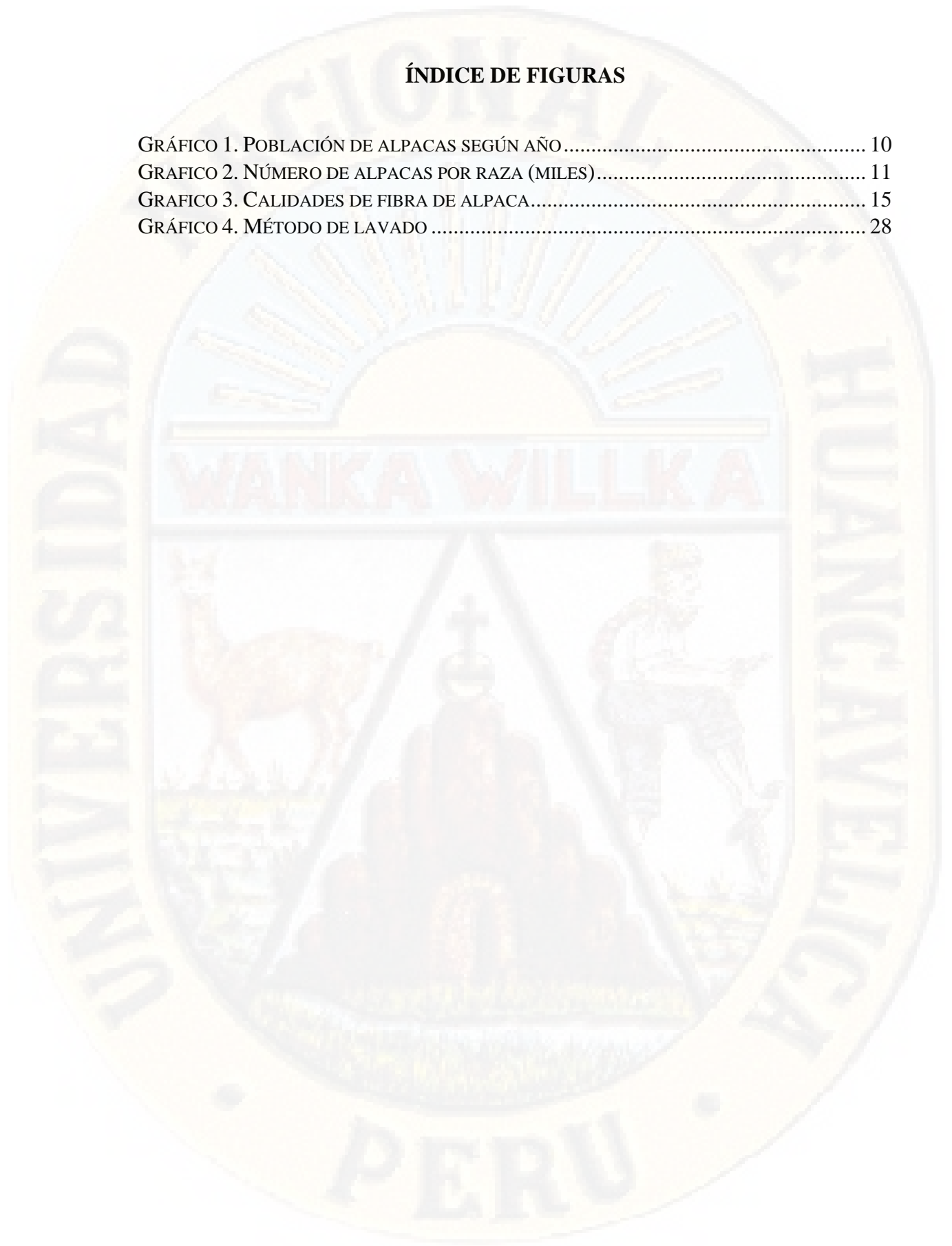


ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. POBLACIÓN DE ALPACAS, LLAMAS EN LA REGIÓN DE HUANCVELICA	12
CUADRO 2. NTP231.301.2014 CLASIFICACIÓN DE FIBRA DE ALPACA COLOR BLANCO	14
CUADRO 3. CLASIFICACIÓN DE LAS IMPUREZAS DE LA FIBRA DE ALPACA.	16
CUADRO 4. DEFINICIÓN OPERATIVA DE VARIABLES E INDICADORES	22
CUADRO 5. MUESTRA PARA DETERMINAR EL RENDIMIENTO AL LAVADO DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA.....	24
CUADRO 6. REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE FIBRA DE ALPACA COLOR BLANCO.....	26
CUADRO 7. PROTOCOLO DE LAVADO DE FIBRA DE ALPACA LABORATORIO DE TRANSFORMACIÓN DE FIBRAS ESPECIALES (LATFE-UNH).....	27

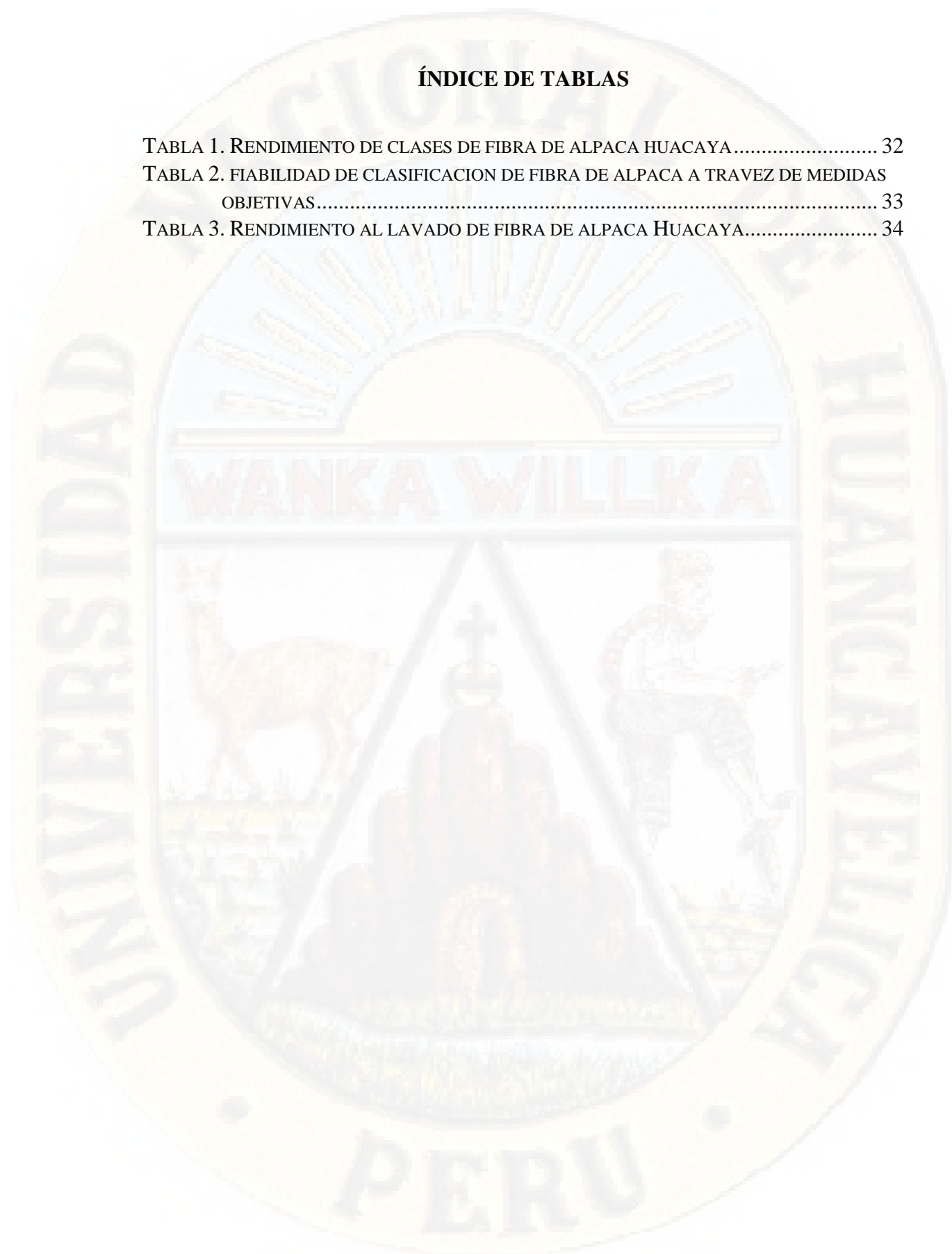
ÍNDICE DE FIGURAS

GRÁFICO 1. POBLACIÓN DE ALPACAS SEGÚN AÑO.....	10
GRAFICO 2. NÚMERO DE ALPACAS POR RAZA (MILES).....	11
GRAFICO 3. CALIDADES DE FIBRA DE ALPACA.....	15
GRÁFICO 4. MÉTODO DE LAVADO	28



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. RENDIMIENTO DE CLASES DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA.....	32
TABLA 2. FIABILIDAD DE CLASIFICACION DE FIBRA DE ALPACA A TRAVEZ DE MEDIDAS OBJETIVAS.....	33
TABLA 3. RENDIMIENTO AL LAVADO DE FIBRA DE ALPACA HUACAYA.....	34



RESUMEN

El objetivo del presente estudio, fue evaluar el rendimiento al clasificado, su fiabilidad y el rendimiento al lavado de la fibra color blanco de alpaca Huacaya, producida en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos CIDCS – Lachocc – UNH.

Se tomó un total de 207 vellones de alpaca para realizar la clasificación, para el análisis de diámetro medio (DMF) y su desviación estándar (σ) finalmente 75 Kg para evaluar el rendimiento al lavado de las calidades superiores (super baby, baby, fleece). Según la medida subjetiva se observó un mayor rendimiento para la clase fleece con un peso de 171.96 kg, que representa el 31.73 % del total seguido de la baby, huarizo, gruesa, corta, merma y super baby, 162.35 kg que representa el 29.96 %, 102.30 kg, que representa el 18.88 %, 73.44 kg, que representa el 13.55 %, 21.27 kg, que representa el 3.93 %, 7.58 kg, que representa el 1.40 %. 3.03 kg, que representa el 0.56 %. En cuanto al contraste de la medida objetiva se obtuvo, un mayor rendimiento para la clase baby con un 34.46 % con un peso de 186.7 kg y un diámetro medio de $18.94 \pm 4.96 \mu\text{m}$, seguido de la Super Baby, Gruesa, Huarizo, Fleece y Corta; Con pesos de 172.0 kg que representa el 31.74 %, 73.4 kg que representa el 13.55 %, 57.7 kg que representa el 10.66 %, 23.1 kg que representa el 4.27 % y 21.3 kg que representa el 3.93 %, la merma representa 7.6 kg, que representa el 1.40 % y diámetro medio (DMF) y desviación estándar (σ) de 18.94 ± 4.96 , $15.67 \pm 2.76 \mu\text{m}$, $32.62 \pm 7.27 \mu\text{m}$, $26.79 \pm 6.62 \mu\text{m}$, 22.62 ± 5.67 , $33.21 \pm 7.21 \mu\text{m}$. Finalmente, para el rendimiento al lavado se encontró un rendimiento de 92.38 % para la calidad súper baby ± 2.70 %, seguido de la calidad baby con un 94 % ± 4.5 % y para la calidad fleece con un 91 % ± 3.16 %, llegando a un promedio de 92.58 % de rendimiento al lavado. En conclusión, se encontró mayor rendimiento al clasificado en la calidad baby, seguido por el super baby, esto nos indica que las calidades superiores están por encima del 50 % según la medida objetiva y valida, se obtuvo rendimientos altos en el lavado para las tres calidades de fibra de alpaca del CIDCS –Lachocc.

Palabras claves: Alpaca, clasificación, fibra, lavado.

SUMMARY

The objective of the present study was to evaluate the performance of the classified, its reliability and the washing performance of the white alpaca fiber Huacaya, produced in the South American Camelid Research Center CIDCS - Lachocc.

A total of 207 alpaca fleeces were taken to perform the classification, for the analysis of mean diameter (DMF) and its standard deviation (σ) finally 75 Kg to evaluate the washing performance of the superior qualities (super baby, baby, fleece). According to the subjective measure, a higher yield was observed for the fleece class with a weight of 171.96 kg, which represents 31.73 % of the total followed by the baby, huarizo, thick, short, low and super baby, 162.35 kg representing 29.96 %, 102.30 kg, which represents 18.88 %, 73.44 kg, which represents 13.55 %, 21.27 kg, which represents 3.93 %, 7.58 kg, which represents 1.40 %. 3.03 kg, which represents 0.56 %. As for the contrast of the objective measure was obtained, a higher yield for the baby class with 34.46 % with a weight of 186.7 kg and an average diameter of $18.94 \pm 4.96 \mu\text{m}$, followed by the Super Baby, Coarse, Huarizo, Fleece and Short; With weights of 172.0 kg representing 31.74 %, 73.4 kg representing 13.55 %, 57.7 kg representing 10.66 %, 23.1 kg representing 4.27 % and 21.3 kg representing 3.93 %, the shrinkage represents 7.6 kg, representing 1.40 % and mean diameter (DMF) and standard deviation (σ) of 18.94 ± 4.96 , $15.67 \pm 2.76 \mu\text{m}$, $32.62 \pm 7.27 \mu\text{m}$, $26.79 \pm 6.62 \mu\text{m}$, 22.62 ± 5.67 , $33.21 \pm 7.21 \mu\text{m}$. Finally, for washing yield was found a yield of 92.38 % for super baby ± 2.70 %, followed by baby quality with 94 ± 4.5 % and for quality fleece with 91 ± 3.16 %, reaching an average of 92.58 % washing yield. In conclusion, we found higher yield than the classified in baby quality, followed by super baby, this indicates that the higher qualities are above 50% according to the objective and valid measure, high yields were obtained in the washing for the three qualities of alpaca fiber of the CIDCS -Lachocc.

Keywords: Alpaca, yield, classification, fiber, washing.

INTRODUCCIÓN

En los países de América del sur se estima que existen más de 7.5 millones de cabezas de camélidos sudamericanos, los cuales están agrupados en cuatro especies, dos silvestres, la vicuña (*Vicugna vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*); dos domésticos: la llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama paco*) (Brenes et al. 2001), citado por (Quispe, Rodríguez, Iñiguez, y Mueller, 2009).

El Perú es el mayor productor de camélidos sudamericanos con una población de 3,7 millones de ejemplares. Puno es la región con mayor población de alpacas aproximadamente 1 millón 460 mil, seguido por Cusco con 546 mil y Arequipa con una población de más de 468 mil ejemplares.

Es por esto que la crianza de alpaca representa un pilar importante el sustento y desarrollo en comunidades alto andina.

A pesar de estos altos índices de población mencionados, el productor sigue percibiendo precios bajos al momento de la venta de su fibra, existiendo limitaciones y desconocimiento de reglamentos que permiten una selección por finura por cada vellón (las normas técnicas peruanas de calidad para fibra de alpaca), el cual le va permite al productor generar valor agregado al producto.

Comprender las calidades categorías y calidades que se pueden extraer de un vellón de fibra de alpaca, el cual genera un valor agregado, diferenciado a comparación de la venta de fibra en brosa que se reflejara en la venta, además del rendimiento al lavado de la fibra en brosa.

Este estudio permitió entender el proceso de trabajo que se puede realizar en campo generando valor agregado en origen, realizado en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos-Lachocc, el cual puede ser replicable en unidades productivas.

CAPÍTULO I

Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del problema

En los países de América del Sur se estima que existen más de 7.5 millones de cabezas de camélidos sudamericanos, los cuales están agrupados en cuatro especies dos son silvestres; la vicuña (*Vicugna vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*) y dos, son domésticos: la llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*) (Brenes et. al., 2001), citado por (Quispe, et al., (2009).

Perú es el primer productor de alpacas en el mundo con 80 % de población del total mundial, la alpaca (*Lama pacos*), es la especie más cotizada por la calidad de su fibra y carne , con un promedio de 3.685.516, cabezas, divididas en dos razas la Huacaya que representa un 78.9 % y la Suri con 12 %, (IV Cenagro, 2012).

La crianza de alpaca representa un pilar importante de desarrollo en comunidades alto andinas, es la fuente principal de ingreso económico para los productores, distribuidos en los departamentos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Lima, Pasco y Puno, conformada por aproximadamente 170,000 familias un aproximado de 1'500,000 personas (Quispe et al., 2012).

Huancavelica está situado en el cuarto lugar a nivel nacional con una población de 308,586 cabezas de alpacas y una producción de 209.96 TN anuales de fibra, distribuidos en 60 comunidades alpaqueras beneficiando a 3,300 familias; distribuidas principalmente en cuatro provincias: Angaraes, Huaytara, Castrovirreyna y Huancavelica, sin embargo a pesar de estos datos, el aprovechamiento de la fibra de este animal es limitado, pese a ser un gran potencial de exportación por sus características que posee, considerada como fibra de lujo (Crispin, 2008).

Uno de los problemas que aqueja al productor, es el precio bajo que perciben por la venta de fibra de alpaca, que generalmente es pagado por el peso mas no por la finura, como consecuencia los productores captan los

precios más bajos, además están sujetos al constante cambio de precio de la fibra que en general tiene una tendencia a bajar, a la vez esto genera una desmotivación a continuar en la mejoramiento genético, para aumentar la calidad de fibra de sus rebaños, teniendo como resultado un deterioro genético de la población de alpacas (Fairfield, 2016).

Los intermediarios captan la mayor parte de ingresos económicos con solo realizar la compra luego categorizarlo y posterior venta de la fibra de alpaca. a mayor precio.

Claramente el desconocimiento de la normativa peruana (Norma Técnicas Peruanas), que te permiten separar la fibra de alpaca por finura reflejada en micrones, siendo la categorización y clasificación las primeras etapas para la transformación de fibra de alpaca, que el productor puede realizar en el campo y no lo realiza.

No existen centros especializados de estudios en transformación de fibra que brinden información o reportes, sobre la categorización y clasificación de sus acopios realizados, la calidad promedio del diámetro de fibra que obtienen en cada año de esquila, datos que permitirían realizar una mejor negociación en función a la calidad de fibra en brosa acopiada.

El proceso de lavado, es el primero de los tratamientos en húmedo que experimenta la fibra, uno de los más importantes dentro de este ciclo, consiste en la separación de las impurezas propias, externas, pues podría ser considerado como un proceso de purificación, donde se quita las sustancias insolubles en álcalis, materia mineral, suint y humedad y externas contiene diferentes cantidades de materia vegetal restos de estiércol del propio animal entre otros.

Este trabajo de investigación permitió evaluar el rendimiento de la clasificación, las características tecnológicas de la fibra en brosa de forma subjetiva y objetiva, el rendimiento al lavado de las calidades superiores además de conocer la calidad con mayor predominancia en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos-Lachocc.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuánto es el rendimiento al lavado de la fibra clasificada de alpaca (*Vicugna pacos*) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) - Lachocc?

1.2.2. Problemas específico

- ¿Cuál es el rendimiento al clasificado de la fibra alpaca (*Vicugna pacos*) del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) – Lachocc?
- ¿Cuál es la fiabilidad de la clasificación de la fibra de alpaca (*Vicugna pacos*) a través de medidas objetivas del diámetro medio y su desviación estándar?
- ¿Cuánto es el rendimiento al lavado de las calidades superiores (Super Baby, Baby, Fleece), de fibra clasificada de alpaca (*Vicugna pacos*)?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el rendimiento al lavado de la fibra clasificada de alpaca (*Vicugna pacos*) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) – Lachocc.

1.3.2. Objetivo específicos

- Determinar rendimiento al clasificado de la fibra alpaca (*Vicugna pacos*) del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) – Lachocc.
- Verificar la fiabilidad de clasificación de la fibra de alpaca (*Vicugna pacos*) a través de medidas objetivas del diámetro medio y su desviación estándar.

- Evaluar el rendimiento al lavado de las calidades superiores (Super Baby, Baby, Fleece), de fibra clasificada de alpaca (*Vicugna pacos*), del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) – Lachocc.

1.4. Justificación

La crianza de alpaca es la fuente principal de ingreso económico para los productores alpaqueros que se encuentran en las zonas rurales (Quispe et al., 2012). En la región de Huancavelica, existen 3,300 familias distribuidas principalmente en cuatro provincias: Angaraes, Huaytara, Castrovirreyna y Huancavelica, (Crispin, 2008).

El proceso de transformación de la fibra es de interés potencial para el sector alpaquero, de la región de Huancavelica y para todo el país, por ello es importante conocer los rendimientos al clasificado juntamente con sus características tecnológicas y rendimiento al lavado de fibra de alpaca, realizar esta práctica permitirá además romper este ciclo reiterativo de percepción de precios bajos pagado por peso, permitirá en adelante realizar la venta de fibra clasificada en función a la finura para darle un valor agregado.

El proceso de clasificación permitió realizar la evaluación de las calidades de fibra que se encuentran en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos-Lachocc, seleccionar la fibra acopiada de un año, por finura según las normas técnicas peruanas vigentes, este estudio es una herramienta básica para que los productores puedan replicar en sus unidades productivas, para que ellos puedan generar valor agregado en origen, de esta manera mejorar el precio de venta por finura reflejada en micrones.

El proceso de categorización y clasificación son los primeros procesos de transformación de la fibra de alpaca; y el lavado de fibra es el primer proceso en húmedo, la más importante por la interacción con el agua (afieltramiento de la fibra), este estudio genero referencia literaria escrita para su aprovechamiento y discusión con nuevos trabajos de investigación relacionado

al tema, además de dejar un aporte para el sector alpaquero para su posterior discusión y comparación.

En la actualidad solo existen reportes de rendimiento al lavado de fibra de alpaca, realizado por las grandes empresas dedicadas a la elaboración de tops e hilos, el presente trabajo de investigación aporta con nuevos datos para su discusión y análisis frente a los datos existentes.

Este estudio realizado en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos - Lachocc, permitió entender el proceso de trabajo que se puede realizar en campo generando valor agregado en origen, el cual puede ser replicable en unidades productivas, comprender las calidades categorías y calidades que se pueden extraer de un vellón de fibra de alpaca, para generar un valor agregado.

1.5. Limitaciones

En la región de Huancavelica carece de capital humano certificado para realizar el trabajo de clasificación de fibra de alpaca en consecuencia influyo en el tiempo de culminación del presente estudio., debido a que en Huancavelica solamente se cuenta con 02 maestras certificadas por el sistema nacional de evaluación acreditación y certificación de la calidad educativa (SINEACE).

CAPÍTULO II

2.1 Antecedentes

Choquehuanca, (2015), realizó la tesis titulado “*Evaluación de la calidad de fibra de alpaca Huacaya (Vicugna pacos) en dos localidades del municipio de Catacora, departamento de la Paz*”, con el objetivo de evaluar la calidad de fibra de alpacas Huacaya (*Vicugna pacos*), del municipio de Catacora del departamento de La Paz, con una población 320 alpacas entre hembras y machos; Para Catacora integrada por dos localidades obtuvieron, 22.84 μm , el coeficiente de variación del diámetro fue de 21.95 %, el porcentaje de fibras meduladas 26.07 %, la longitud de mecha medida en el cuerpo del animal fue de 11.28 cm y en la evaluación con un instrumento de medición en laboratorio post esquila fue de 9.83 cm.

McGregor, (1999), realizó el estudio; *La fibra de alpaca de Australia*, con el objetivo del estudio del diámetro de la fibra, rendimiento al hilado y la heredabilidad de la finura de Hilado, para la media de diámetro de la fibra resulto 27.5 μ para animales de 3.7 años, un coeficiente de variación de 24.4 zona de muestreo costillar medio de la alpaca, un rendimiento al lavado de 91.5 ± 2.5 %.

Pariona, (2014) realizó el estudio “*correlación fenotípica entre características productivas y textiles en vellones categorizados de alpaca Huacaya (vicugna pacos)*”, teniendo como objetivo determinar la variabilidad y correlación fenotípica entre el peso de vellón sucio, longitud de mecha, rendimiento al lavado, diámetro de fibra y el factor de confort en vellones categorizados lugar de ejecución cooperativa comunal San Pedro de Racco-Pasco durante el periodo de esquila 2012-2013, una muestra de 40 vellones, obtuvo los siguientes resultados rendimiento al lavado 89.82 ± 1.73 %, no hubo significancia para la (Gruesa 90.45 ± 1.96 %, semi fina 90.21 ± 1.87 %, Fina 89.22 ± 1.75 % y Extrafina 89.41 ± 1.16 % respectivamente), en cuanto al diámetro resulto $24.30 \pm 3.27 \mu\text{m}$ existiendo diferencias significativas al ($P > 0.05$); La media del factor de confort fue de

82.14±12.84 % no encontrando diferencias significativas al ($P>0.05$) para la categoría semi fina, fina y extrafina además resulto significativo para la categoría gruesa ($P>0.05$) frente a las demás.

Zavaleta et al., (2011), realizaron el estudio “*Características textiles de la fibra de vicuña (Vicugna vicugna), en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica Tullpacancha – Huancavelica*” tuvieron como objetivo evaluar las características textiles de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*), con un total de 40 vellones de muestra, donde obtuvieron un rendimiento al lavado de 83.81 % en machos y 80.41 % en hembras.

Saldaña, (2017), realizo el estudio “*Categorización, clasificación y procesamiento industrial de la fibra de alpaca*” tuvo como objetivo describir los rendimientos y el comportamiento de la fibra de alpaca en todo el ciclo de procesamiento hasta la obtención de tops, con una muestra de 4,000.00 Kg, de fibra de alpaca baby, donde obtuvo un rendimiento al lavado de 87.6 % como merma un 12.4 % del proceso.

Siguayo, (2015), desarrolló el estudio de nombre “*Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch’aku (lama glama) y la alpaca huacaya (lama pacos)*”, con el objetivo de evaluar el efecto de la especie y sexo sobre las características físicas de la fibra de llama ch’aku y alpaca huacaya, en donde obtuvo, para alpacas macho mostraron un rendimiento al lavado de 85.80 ± 3.60 %, con un coeficiente de variabilidad de 4.20 % y las hembras de 84.97 ± 2.79 %, un coeficiente de variabilidad de 3.28 %. Siendo diferentes los promedios de rendimientos entre especies, altamente significativas ($p<0.01$), no significativas ($p>0.05$) entre sexos y la interacción entre especie y sexo.

Vásquez et al., (2015) realizó el estudio “*Características tecnológicas de la fibra blanca de alpaca Huacaya en la zona alto andina de Apurímac*”, tuvieron como objetivo estimar cinco características tecnológicas de la fibra de alpaca, con un total de 405 muestras, donde obtuvieron para los machos y hembras el diámetro medio 19.6 y 20.1 μm , respectivamente ($p<0.05$), indican que los valores aumentan con la edad ($p<0.05$). No hubo

diferencias en el coeficiente de variación del diámetro medio de la fibra (CVDF) para el sexo ni entre grupos etarios.

Ormachea, et al., (2015), realizaron el estudio *“características textiles de la fibra en alpacas huacaya del distrito de Corani Carabaya, puno”*. Con el objetivo de determinar las características textiles de la fibra de alpaca huacaya, con un total de 240 muestras, obtuvieron los siguientes resultados, $19.6 \pm 2.09 \mu$; $21.07 \pm 2.56 \mu$ y $22.28 \pm 2.45 \mu$ en alpacas de dos, tres y cuatro años de edad, respectivamente ($P \leq 0.05$); los machos presentaron un diámetro de fibra de $21.28 \pm 2.55 \mu$, y las hembras de $20.69 \pm 2.69 \mu$ ($P > 0.05$); para la comunidad de Quelccaya el diámetro de fibra fue de $20.85 \pm 2.35 \mu$ y Chimboya de $21.12 \pm 2.85 \mu$ ($P > 0.05$).

Rosas, (2012), realizó el estudio, *“Las principales características de la fibra de alpaca grasienta y de las condiciones de su proceso de lavado”*, tuvo como objetivo, el estudio de las características tecnológicas de la fibra de alpaca grasienta para el proceso del lavado y estudio de las condiciones de lavado de las diferentes calidades de fibra de alpaca. Con un total de 100 g de muestra, de las calidades, (baby, fleece, huarizo y grueso) teniendo como resultado, para las características tecnológicas diámetro de fibra en alpacas las calidades de baby, fleece, huarizo y grueso. El diámetro de fibra promedio encontrado en baby fue de $21,46 + 0,71$ con un coeficiente de variabilidad de 3,33 %; en fleece fue de $24,36 + 0,95$, con un coeficiente de variabilidad de 3.89 %; en médium fleece fue de $27,02 + 0,81$, con un coeficiente de variabilidad de 3,01 %; y en Huarizo fue de $35,3 + 1,42$, con un coeficiente de variabilidad de 4,54 %.

Vásquez et al., (2015), realizaron el estudio de nombre *“Características tecnológicas de la fibra blanca de alpaca Huacaya en la zona alto andina de Apurímac”*, tuvieron como objetivo estimar cinco características tecnológicas de la fibra de alpaca Huacaya color blanco en una comunidad, de la zona altoandina de Apurímac, Perú, evaluó 405 muestras tomadas de la zona media del costillar, obteniendo como resultado, la MDF para machos y hembras fue de 19.6 y 20.1 μm , respectivamente ($p < 0.05$).

Mayhua et al., (2018), publicaron el trabajo: *“Innovación textil para la producción de tops e hilos de fibra de alpaca una alternativa de desarrollo económico de pequeñas comunidades alpaqueras en la región de Huancavelica”* tuvieron como objetivo evaluar los rendimientos de proceso de producción transformación de la fibra sucia hasta hilos. Tuvieron una muestra total de 9173.15 Kg. de fibra sucia de siete comunidades organizadas. Donde el 70.30 %, son de calidades superiores (Super Baby, Baby Fleece), el 26.20 % son de calidades inferiores (Huarizo, gruesa, fibra corta).

Manrique y Poma, (2014), realizaron el estudio, *“Estructura y características físicas de la fibra de alpaca Huacaya (Vicugna pacos) de color blanco”*. Tuvieron como objetivo, estudiar la media del diámetro de la fibra (DF), con los siguientes resultados, para la media de DF para animales machos fue de $21,46 \pm 0,08 \mu\text{m}$ y para hembras de $22,87 \pm 0,01 \mu\text{m}$. Respecto a la edad muestra variación altamente significativa ($P < 0,01$), para animales de diente de leche (DL), dos dientes (2D), cuatro dientes (4D) y boca llena (BLI) fue de $21,54 \pm 0,02 \mu\text{m}$, $22,72 \pm 0,05 \mu\text{m}$, $23,70 \pm 0,05 \mu\text{m}$ y $25,02 \pm 0,01 \mu\text{m}$, sin embargo las variaciones de media del DF incrementa conforme a la edad.

Montes, et al., (2008), realizaron el estudio, *“Quality characteristics of Huacaya alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica”*, tuvieron como objetivo describir la calidad de la fibra de alpaca huacaya producida en la región de Huancavelica, para el cual tomaron como muestra 203 alpacas pertenecientes a 8 comunidades, donde obtuvieron para el diámetro medio de fibra $22,7 \mu\text{m}$, resumen en su trabajo que los machos fueron más finos que las hembras, más del 60 % de las alpacas obtuvieron un promedio de $\leq 23 \mu\text{m}$, que representa a las fibras más finas, fibras de calidad clasificadas por el NTP (2004); acerca del 4 % tenía vellón de calidad inferior con diámetros $> 29 \mu\text{m}$. El diámetro de la fibra de casi el 35 % de los vellones. Además obtuvieron un coeficiente de variación $< 20 \%$, y solo 13 % tuvo un coeficiente superior al 25 %.

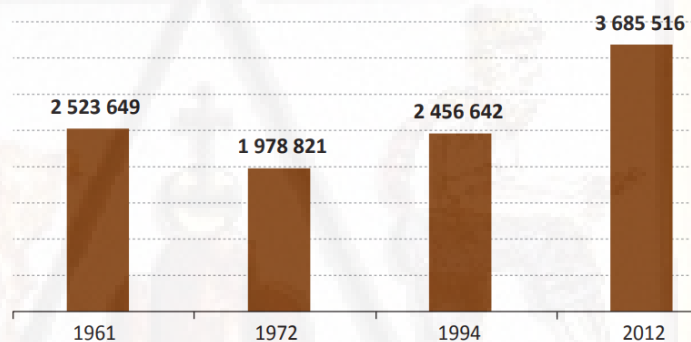
2.2 Bases Teóricas

1.1.1. Población de alpacas a nivel nacional

Situación de la alpaca a nivel nacional:

El Perú es el mayor productor de camélidos sudamericanos, la población de alpacas es de alrededor de 3,7 millones de ejemplares, la domesticación de esta especie data de hace más de 7 mil años. Puno es la región con mayor población de alpacas, con aproximadamente 1 millón 460 mil, seguido por Cusco con 546 mil y Arequipa con una población de más de 468 mil ejemplares.

Gráfico 1. Población de alpacas según año



}Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria (Censo 2012).

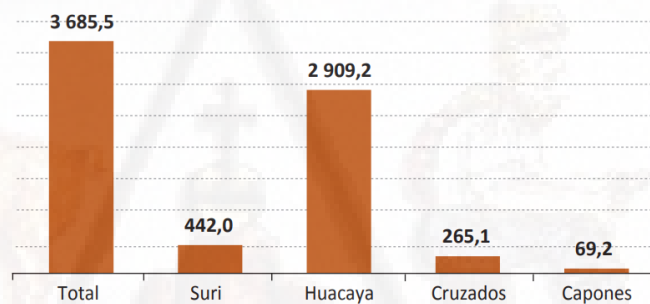
El 80% de alpacas son de la raza huacaya, 12% de la raza suri y 8% de razas híbridas. La raza huacaya es la más abundante que se caracteriza por la cobertura total del cuerpo con un vellón muy denso y de fibra pesada; en cambio la raza Suri, tiene un vellón más sedoso, lacio y de mayor crecimiento. La producción de alpaca en el Perú representa el 80 % de la producción total a nivel mundial.

El máspreciado producto que se obtiene a través de la esquila es la fibra de alpaca, en el Perú tiene 2 periodos: la campaña grande abarca de octubre a diciembre y la campaña chica de febrero a marzo. La producción de fibra de alpaca está alrededor de las 4 500 toneladas, de las cuales el 90 % se industrializa, y de ella más del 60 % se exporta

como tops y prendas; teniendo buena aceptación y demanda en el mercado mundial pese a la mejora de la calidad de la fibra de alpaca, los precios recibidos por el productor aún son bajos. En Puno el año pasado se situó alrededor de S/ 20,0 por kilo, y durante el primer trimestre del 2018 bajó a S/ 16,5 por kilo (Instituto Nacional de Innovación Agraria Censo 2012)

El Perú posee el 90 % de estas y es el primer productor mundial de fibra de alpaca, Según INIA, (2012 p.2,3); un total de 3.7 millones de alpacas viven en nuestro territorio, especialmente en las regiones de Puno, Cusco y Arequipa.

Grafico 2. Número de alpacas por raza (miles)



Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria, (Censo 2012).

1.1.2. Población alpaquera en la región de Huancavelica

La crianza alpaquera en el departamento de Huancavelica se realiza por encima de los 4200 msnm, realizan una crianza extensiva siendo personas adultas por encima de los 40 años dedicadas a ello siendo la fibra el principal factor de explotación, teniendo una población de 223,053, distribuida en los siguientes Provincias Ver cuadro 1.

Cuadro 1. Población de alpacas, llamas en la región de Huancavelica

Provincias	Alpaca	Llama	Total	%
Huancavelica	106,906	50.629	157,535	44.1
Huaytara	41,500	30,158	71,658	20.02
Castrovirreyna	44,190	20.216	64,406	17.99
Angaraes	21,490	23,408	44,898	12.54
Tayacaja	7.047	5,612	12,659	3.54
Acobamba	935	3,200	4,135	1.15
Churcampa	985	1,696	2,681	0.75
Total	223,053	134,919	357,972	100.00
%	62.3	37.7	100	

Fuente: Compendio Estadístico Agrario – MINAG – Huancavelica (2003).

1.1.3. Procesos de transformación de fibra de alpaca hasta el lavado.

a) Envellonado

Concluida la esquila inmediatamente viene el desbrague del vellón, para lo cual se recoge por separado (vellón y bragas) de preferencia en mantas de yute, con el debido cuidado; Luego se pesa por separado para obtener peso de vellón y peso de bragas, datos que permiten evaluar indicadores técnicos sobre todo en reproductores machos o hembras, según la NTP 231.370:2010.

Ambiente acondicionado, con buena iluminación, claridad, higiénico, ordenado y buena distribución de equipos, mesas, casilleros, tamboras. Los vellones son transportados a la sala de desbrague, categorización y clasificación, colocándolos sobre la mesa emparrillada, extendidos (Rutnis, Oscar, y Edgar, 2015)

b) Categorización de fibra de alpaca

Este proceso se realiza manualmente mediante la inspección visual por medio de un personal calificado en relación, a dos calidades las superiores e inferiores de ellos formados en cuatro grupos, esta selección es en el vellón sin la apertura.

c) Clasificación de la fibra de alpaca

Pariona, (2017), menciona que la clasificación consiste en la separación de la fibra en grupos que presenten iguales características, separando partes finas de las gruesas. A su vez, Rosas (2012), señala que los principales factores que se toman en cuenta en la clasificación son: raza, finura, color, longitud, suavidad y limpieza; sin clasificación, hay una mezcla de fibras de diferentes longitudes y finuras. La clasificación por longitud, permite orientar la fibra ya sea hacia el proceso de peinado (fibras largas) o hacia el proceso de cardado (fibras cortas).

La clasificación se realiza con la finalidad de obtener lotes de fibra por calidad y posteriormente utilizarla con diferentes objetivos, en la clasificación se logrará un mayor valor agregado de la fibra. Este proceso lo realiza personal especializado en la selección de fibra (maestras clasificadoras). La clasificación se lleva a cabo:

- Por finura.- Seleccionado manual, de acuerdo al micronaje de la fibra.
- Por su longitud.- Seleccionado manual por el largo de la fibra, pudiéndose obtener fibra larga o corta.
- Por el color.- Seleccionado manual y visual de las diferentes tonalidades de los colores básicos.

Según la NTP 231.301.2014, los parámetros para las clases se describen en el cuadro 2.

Cuadro 2. NTP 231.301.2014 Clasificación de fibra de alpaca color blanco

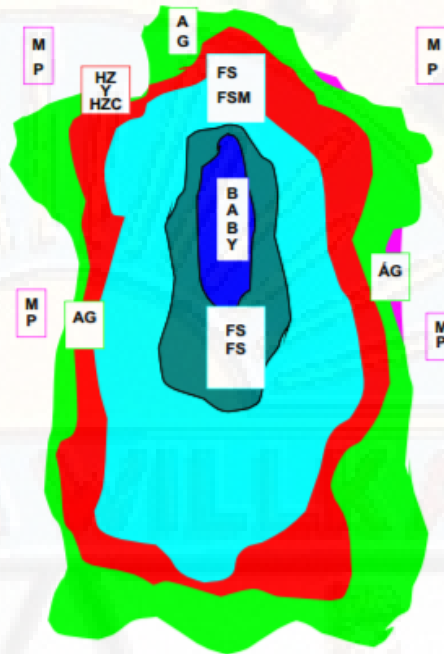
Grupo de calidades	Finura (µm)	Largo (mm)	Humedad (% max)	Solidos minerales (% minerales)	Grasa (% max)
Alpaca Super Baby	Igual o menor a 20	65	8	6	4
Alpaca Baby	20.1 a 23.5	65	8	6	4
Alpaca Fleece	23.1 a 26.5	70	8	6	4
Alpaca Medium Fleece	26.6 a 29	70	8	6	4
Alpaca Huarizo	29.1 a 31.5	70	8	6	4
Alpaca Gruesa	Mas de 31.5	70	8	6	4
Alpaca Corta	-	20 a 50	8	6	4

Fuente: INDECOPI (2014c)

El proceso de clasificación está conformado por las etapas de almacenamiento de la fibra bruta en los centros de categorización, clasificación de la fibra bruta, control de calidad, enfardado y almacenamiento de la fibra.

La forma de clasificar, varía, sin embargo, en los centros de producción y los precios aumentan según la finura de esta. (Pariona, 2017) ver Gráfico 3.

Grafico 3. Calidades de fibra de alpaca



Fuente: Pariona , (2014)

d) Rendimiento al lavado.

El lavado se realiza para eliminar materias extrañas, obteniéndose rendimientos que van del 80 % a más del 90 % (Quispe, 2007; Aguilar, 1996; Trejo, 1986), esto se observa en el Villaroel (1970), (Chanca, 2011), indica también, que el vellón de primera esquila presenta menor rendimiento al lavado que los vellones de alpacas adultas, (Saldaña 2017), El rendimiento al lavado se incrementa a mayor nivel tecnológico 88.41 % en empresas, un 84.08 % en comunidades campesinas

El proceso de lavado tiene 2 fases:

- El batido y la apertura.
- El lavado.

Además de mencionar el rendimiento al lavado difiere según, la edad del animal, la calidad, Tipo de alpaca, finalmente la época de esquila

Estos dos procesos buscan extraer al máximo materias extrañas que se adhieren en las fibras, el lavado busca eliminar todo rastro de polvo, tierra, suint y grasa de la fibra (Rosas , 2012). Estas impurezas lo clasificamos por su naturaleza en cuatro grupos (Quispe, 2007): naturales (suada), adquiridas (arenillas, tierra, pasto) y aplicadas (pintura, pitas, plásticos). Villarroel (1970; citado por Saldaña, 2017) hace mención en su análisis que el lavado no quita en su totalidad todos estos componentes ajenos a la fibra, posterior a este proceso aún quedan materias vegetales y sustancias residuales, por lo tanto requieren de un tratamiento químico o mecánico adicional. Además explica que existe un mayor porcentaje en machos que hembras, esto debido al mayor desgaste de energía que sufre la alpaca hembra el cual no le permite acumular grasa en el vellón, también señala que hay variaciones en el rendimiento, según el nivel tecnológico empleado en la esquila; el rendimiento será mejor si se da en pisos de madera o galpones para esquila mecánica.

e) Impurezas de la fibra

La fibra de alpaca en brosa post esquila contiene generalmente grasa (excretadas por las glándulas sebáceas) estas subdivididas en grasas oxidadas grasas no oxidadas y el suint (excretadas por las glándulas sudoríparas), además de materia vegetal (pajas, semillas, espinas, restos de hoja, (Menachem Lewin, 1985), (Rosas,2012).

Cuadro 3. Clasificación de las impurezas de la fibra de alpaca.

Clases de impurezas	Tipos de impureza	Observaciones	Formas de remoción
Naturales	Secreciones como: El sudor o suint Las grasas o ceras	Siempre están presentes en todos los tipos de lana.	Mediante el lavado o descrudado en baños acuosos u otras formas.

	Acreciones: Fibras Negras Kemps, etc. Pelos Canizos.	Impurezas características o por generación – fibras dañadas.	Mediante la clasificación de la fibra.
	Excreciones: Estiércol Orina, etc.	Siempre están presentes.	Mediante clasificación y lavado o descrudado.
Adquiridas	De Origen Animal como: Insectos, bichos (sarna, garrapata, piojo), etc.		Mediante el cardado (en la hilatura).
	De Origen Vegetal como: Restos de hojas, semillas, paja, grama seca, etc.	Cogidos por el animal durante el pastoreo.	Mediante el cardado y también mediante el carbonizado con ácido sulfúrico
	De Origen Mineral: Tierra, Polvo, Arena y sales.	Son impurezas tomadas del medio ambiente.	Mediante el lavado, sacudido, etc.
Aplicadas	Brea, Pintura, Tizas, Sellos, Insecticidas y Otros.	Para Identificación, como antisépticos.	Mediante la clasificación y lavado o descrudado

Fuente: Fuertes 1993 Citado por Saldaña, (2017).

f) Temperatura

Este factor es muy importante para una óptima dilución del detergente para el lavado de la fibra. La temperatura tiene una variación según a la calidad de fibra a menor porcentaje de grasa menor temperatura, la temperatura adecuada de 50°C .

1.1.4. Características tecnológicas de la fibra de alpaca.

a. Diámetro de fibra

Es la medida más importante que se considera para la evaluación de calidad y mejoramiento genético. Es la dimensión de toda fibra textil determinada en su sección transversal (Peña, Gutiérrez, y Unanua, 2013).

La finura del diámetro de la fibra tiene una variación propia comprendida a lo largo del filamento desde la salida del epidermis hasta la punta del filamento, de igual manera su crecimiento, de acuerdo a las épocas marcadas época seca y lluviosa (Francisco, Franco, San, y Howard, 2009).

La variabilidad del diámetro de fibra en alpacas depende de componentes ambientales, genéticos y de la interacción de ambos. El factor genético precisa en la heredabilidad genética transmitidas de generación en generación, el valor económico que representa según el objetivo del mejoramiento genético (fibra de alpaca), finalmente el cuidado y las condiciones medioambientales donde se desarrolla (Corredor, 2015),

Bustinza (2001) citado por De la Cruz, (2010), menciona que existe una variabilidad alta respecto a alpacas menores a 5 año y a las adultas mayores, el cual crece el Factor de confort según la edad del animal Quispe (2013), señala que el micronaje de la fibra de alpaca, incrementa según la edad del animal, alcanzando la alpacas de primera esquila, calidades superiores, (Quispe, 2009), realizó el estudio del diámetro de fibra la relación del factor de confort donde el FC, tiende a disminuir con el incremento de la edad, siendo 96.99

% en animales DL, 93.92 % en 2D, 92.94 % en 4D y 82.51 % en BLL. Donde las hembras alcanzaron un factor de confort más alto que los machos con 90.8 % y 82.03 % para los machos, a esto se debe por tener una media de diámetro menor que los machos.

b. Desviación estándar

Es una medida de dispersión, que nos indica cuánto pueden alejarse los valores respecto al promedio (media), por lo tanto es útil para buscar probabilidades de que un evento ocurra, o en el caso del mercado bursátil, determinar entre que rango de precios puede moverse un determinado activo, y determinar qué tipo de activos pueden ser más volátiles que otros.

2.3 Definición de términos

Afieltramiento.- Es una forma de enmarañamiento (apelmazamiento) producida por el persistente movimiento de las fibras individuales.

Alpaca.- Es un mamífero rumiante, con un aproximado de 90 cm, de altura del suelo a la cruz, su habitat de desarrollo es a más de los 4200 msnm teniendo una variación de colores desde el blanco, crema, café hasta negro, existen un divididas en dos razas la huacaya, que representa de un 78,9 %, la suri que representa un 12.%, representan un recurso importante para la producción de carne, cuero y fibra para las familias de la zona alto andina (Cano, 2017)

Camélidos. - Familia de artiodáctilos caracterizados porque sus dedos se apoyan en el suelo por medio de almohadillas elásticas y callosidades especiales. Su estómago consta de tres compartimientos; en las paredes del primero de ellos se forman cavidades en la que se acumula agua extraída de los alimentos.

Características Químicas.- El pelo es una proteína compuesta de varios aminoácidos. La queratina del pelo es un polímero natural que presenta una composición química elemental: 50 % de carbono, 16 % de nitrógeno, 3.7 % de azufre, 7 % de hidrógeno y 23.5 % de oxígeno. La fibra de alpaca se diferencia por tener un mayor contenido de azufre, 4.19 %. La queratina es una materia

córnea que no da cola por ebullición. Los álcalis se hinchan y acaban por disolverla, en cambio, resiste la acción de los ácidos diluidos aunque la hacen aumentar de tamaño. La apariencia, la forma física de la fibra y su capacidad para recobrar su posición original luego de someterla a la deformación, está directamente relacionada con la naturaleza de los enlaces que forman las cadenas peptídicas y sus disposiciones espaciales que le confieren estabilidad (Díaz, 2014).

Coefficiente de variación del diámetro de fibra. - Es una medida de amplitud relativa de diámetro de fibra alrededor de la media dentro de un vellón, Es una variación de medida estandarizada en función al diámetro de la fibra.

Esquila.- Es la operación consistente en la extracción del vellón de los animales mediante el uso de instrumentos cortantes (Rojas, 2011), esta actividad se desarrolla en 02 etapas la primera octubre – noviembre que es denominada campaña grande, la segunda en los meses de febrero – marzo, épocas donde el frío del ambiente es menor, además que los pastos favorecerán el crecimiento de un nuevo vellón. La esquila se da cuando el vellón haya alcanzado una longitud entre 10 a 12 cm. El cual está enmarcado dentro de la NTP 231.370 Peruana 2010.

La fibra de alpaca.- Las fibras originalmente se referían solo a materias naturales, como el algodón, la lana el pelo y la seda y designa filamentos que poseen considerable resistencia a la tracción, gran tenacidad y mucha flexibilidad, esta palabra también se emplea hoy para productos de origen no natural como son las fibras acrílicas, y sintéticas (poliamida), donde se obtiene la fibra por un procedimiento de polimerización y policondensación. Las fibras tienen gran importancia práctica, son las materias primas para muchos procesos industriales, como el hilado, el tejido de punto, el trenzado y el tejido ordinario. Podemos clasificar en fibras naturales y fibras artificiales. Las fibras naturales son: vegetales y animales, las artificiales son semisintéticas y sintéticas, (Bladimir, 2010 p.6)

La alpaca huacaya (*Vicugna pacos*), es la raza de mayor difusión en el país, representa el 85 % del total de la especie, La fibra de alpaca es suave al tacto y

tiene un alto poder de higroscopicidad, que le permite absorber la humedad ambiental entre un 10 % a 15 %, no afectando su aspecto.

Otra característica importante de la fibra de alpaca es su capacidad de mantener la temperatura corporal, independientemente de lo que ocurra en el medio ambiente externo; aunque cabe señalar que al elaborarse en tejidos, la fibra tiende a separarse, requiriéndose su combinación con otras fibras naturales como la lana o fibras sintéticas que tienen el efecto contrario. En cuanto a colores se refiere, será posible encontrar más de 16 colores en la fibra de alpaca, variando desde el blanco, las tonalidades cremas, tonos marrones, colores plata, grises y el negro (Bladimir, 2010 p.18)

Vellón.- Las partes del vellón de alpaca, según (Rojas, 2011), se puede denominar por partes anatómicas y de acuerdo a la calidad de fibra como:

Vellón propiamente dicho: de mayor uniformidad en finura que las otras partes. Su área de extensión, finura y peso están en relación con el grado de mejoramiento genético del rebaño o animal; y anatómicamente comprende las fibras ubicadas en las partes superiores del animal.

Bragas: fibras gruesas y cerdas que se ubican en las líneas inferiores (pecho, barriga y extremidades). Esta clase de fibra puede estar más arriba o más bajo en el cuerpo del animal según su grado de mejoramiento.

Para el grupo Inca habría que añadir una tercera parte según la anatomía del animal:

Cuello: no considerado como vellón por tender a ser más gruesa que este pero no tanto como las bragas, comprende toda la región del cuello propiamente dicho (desde la articulación atlanto - occipital a la séptima vértebra cervical).

2.4 Identificación de variables.

- Rendimiento al clasificado.
- Diámetro medio y su desviación estándar
- Rendimiento al lavado

2.5 Definición operativa de variables e indicadores

Cuadro 4. Definición operativa de variables e indicadores

Variable	Definición	Indicador	Escala
Rendimiento al clasificado de la fibra	Es la clasificación del vellón de acuerdo a las normas técnicas peruanas.	Kg, de las calidades Super baby, baby, fleece, huarizo, gruesa, corta	Catagórico en %
Diámetro medio, y su desviación estándar	Son las características propias de la fibra para evaluar su calidad	MDF (diámetro medio de la fibra en μ)	Micras numérico
Rendimiento al lavado	Es el resultado de la división del peso de la fibra lavada sobre el peso de la fibra antes de lavar	Peso de vellón antes y después del lavado en Kg. Peso de vellón después del lavado. <ul style="list-style-type: none"> • Super baby (SBL) • Baby (BL) • Fleece(FS) 	% Numérico Catagórico

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Ámbito temporal y espacial.

El experimento se realizó con la fibra producida del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos Lachocc (CIDCS - Lachocc), de la Universidad Nacional de Huancavelica del distrito, provincia y región de Huancavelica, que se encuentra a una altitud promedio de 4.450 m.s.n.m. geográficamente se encuentra a 13°04'07" latitud sur y 74°08' y 16" longitud oeste. A una distancia de 32 Km. de la ciudad de Huancavelica (vía carretera Huancavelica – Pisco. La temperatura promedio anual de 9.3°C, registrándose mayores temperaturas en los meses de mayor pluviosidad y los meses más fríos de mayo junio, julio y julio (Dirección Regional Agraria Huancavelica).

3.2 Tipo de investigación

Básica.

3.3 Nivel de investigación

Descriptivo.

3.4 Población, muestra, muestreo

3.4.1. Población

Se tomó 207 vellones de fibra de alpaca acopiados durante la campaña del año 2017.

3.4.2. Muestra

- Para la clasificación de fibra se trabajó con el total de 207 vellones acopiados en la campaña 2017.
- Para verificar la fiabilidad del clasificado se utilizó el total de la fibra clasificada.
- Para la muestra del rendimiento al lavado se utilizó 75 Kg. de fibra de alpaca clasificada.

Cuadro 5. Muestra para determinar el rendimiento al lavado de fibra de alpaca huacaya.

Calidad	Kg.
Súper Baby (SBL) menores 20 μ	25
Baby (BL) Mayores a 20.1 μ a 23 μ	25
Fleece (FS) Mayores a 23.1 μ a 26 μ .	25
Total	75

3.4.3. Muestreo

Para el proceso de clasificado se utilizó toda la población de vellones del CIDCS – Lachoc; Para el proceso de lavado se llevó a cabo un muestreo estratificado por calidades.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 La observación directa:

Es la inspección que se hace directamente al fenómeno que ocurre dentro de las parcelas, a fin de contemplar todos los aspectos inherentes a su comportamiento y características del trabajo de investigación.

3.5.2 Instrumentos:

Para el rendimiento al clasificado

a) Campo:

- Apertura vellón categorizado
- Clasificación Según la, NTP 231.301.2014
- Pesado de calidades por vellón
- Rotulado de sacos según calidad de fibra
- Recolección de muestra por calidad para su análisis, se tomó 5 gramos de muestra.

Para evaluar la fiabilidad del clasificado

b) Laboratorio:

- Revisión de datos.
- Análisis del diámetro medio y desviación estándar de la fibra con el analizador de fibras Fiber EC.

Para el rendimiento al lavado

- Recepción, pesado de las muestras y registro.
- Se realizó el lavado de fibra de alpaca clasificada
- Cada unidad experimental fue de 1 Kilogramo de fibra clasificada (Peso máximo según protocolo de la lavadora) clasificado Kiwi Scour auto Mk2 Stand alone v1.0. de 07 bandejas.
- Se realizó el pesado de fibra limpia , sucia en fichas de registro y control.
- Finalmente se realizó el análisis de rendimiento al lavado.

3.6 Procedimiento de recolección de datos

a) Para el diámetro medio y desviación estándar:

Se determinó con el uso de un equipo analizador de fibra mini Fiber Ec, para realizar este proceso se utilizó un promedio de 5 gramos de muestra de cada calidad de fibra clasificación; este equipo está conformado por cuatro partes:

- Óptico
- Mecánico
- Electrónico
- Software

Se realizó la medida con un instrumento de medición objetiva, que utiliza el método de (Brims), para realizar la lectura automatizada de las imágenes, y mediante algoritmos de automatización logran medir la finura, procedimiento realizado según el manual de guías de la

caracterizador electrónico de fibras Fiber EC, se trabajó con un factor de corrección de 0.8 dato obtenido de la diferencia de fibra sucia menos la fibra limpia del total de 20 muestras tomadas al azar.

El proceso de lavado se realizó según el protocolo de la lavadora, Kiwi Scour auto Mk2 Stand alone v1.0. de 07 bandejas

Además de la medición objetiva por medio del FIBER EC, para el cual se tomó 0.5g de muestra de cada clase.

b) Para la clasificación de fibra se realizó según NTP 231.301.2014.

Antúnez et al., (1996 citado por Pariona 2017), mencionan que la clasificación consiste en la separación de la fibra en grupos que presenten iguales características, separando partes finas de las gruesas. A su vez, Rosas (2012),

Cuadro 6. Requisitos mínimos para la clasificación de fibra de alpaca color blanco

Grupo de calidades	Finura (µm)	Largo (mm)	Humedad (% max)	Solidos minerales (% minerales)	Grasa (% max)
Alpaca super baby	Igual o menor a 20	65	8	6	4
Alpaca baby	20.1 a 23.5	65	8	6	4
Alpaca fleece	23.1 a 26.5	70	8	6	4
Alpaca medium fleece	26.6 a 29	70	8	6	4
Alpaca Huarizo	29.1 a	70	8	6	4

	31.5				
Alpaca Gruesa	Mas de 31.5	70	8	6	4
Alpaca Corta	-	20 a 50	8	6	4

Fuente: INDECOPI (2014c)

Para la medición objetiva por medio del FIBER EC, se utilizó 5 gramos de muestra de cada clase.

c) Para el rendimiento al lavado (R L %).

Se determinó el rendimiento al lavado de la fibra tomando el control del peso de fibra sucia y fibra limpia, la muestras para las calidades superiores (Super Baby, Baby, Fleece) será de 25 Kg. El lavado se realizó en la lavadora, Kiwi Scour auto Mk2 Stand alone v1.0. de 07 bandejas cada una con un contenido de 70 litros; donde se quitó las impurezas, grasas Suint; Se utilizó la siguiente formula:

$$\% \text{ Rendimiento Lavado} = \frac{\text{PESO DE FIBRA SUCIA}}{\text{PESO DE FIBRA LIMPIA}} \times 100$$

- Protocolo de lavado de fibra de Alpaca Huacaya en el cuadro 7.

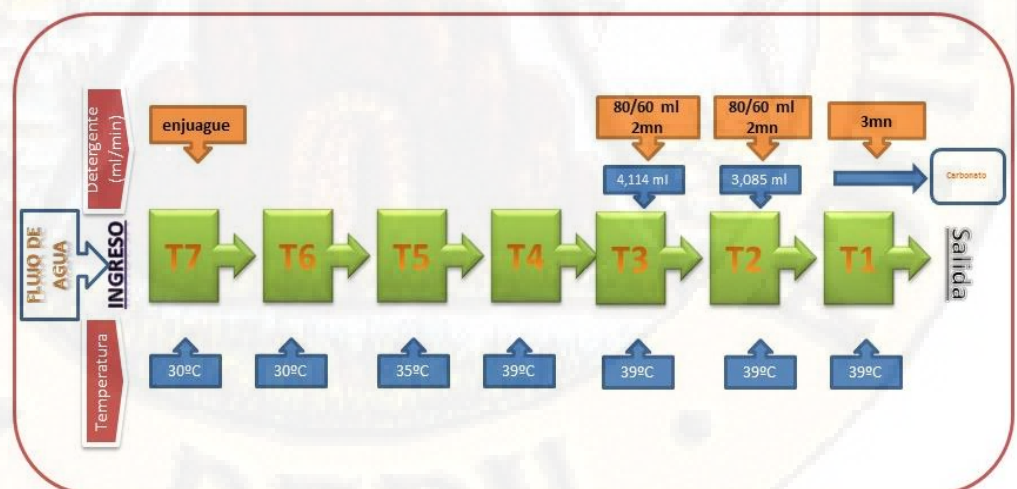
Cuadro 7. Protocolo de lavado de fibra de Alpaca Laboratorio de Transformación de Fibras Especiales (LATFE-UNH)

Bowl 1	Proceso	Tam	Agitate	Agitate
	N°	2	1	1
	Time	0	10	0
Bowl 2	Proceso	Tam	Agitate	Agitate
	N°	2	1	2
	Time	0	10	0

Bowl 3	Proceso	Tam	Agitate	Agitate
	N°	2	1	2
	Time	0	10	0
Bowl 4	Proceso	Agitate	Squeeze	Agitate
	N°	2	1	2
	Time	0	0	0
Bowl 5	Proceso	Tam	Agitate	Agitate
	N°	2	1	2
	Time	0	0	0
Bowl 6	Proceso	Agitate	Squeeze	Agitate
	N°	2	1	2
	Time	0	0	0
Bowl 7	Proceso	Agitate	Squeeze	Agitate
	N°	2	1	2
	Time	0	0	0

Fuente: Alpaca Laboratorio de Transformación de Fibras Especiales (LATFE-UNH)

Gráfico 4. Método de lavado



laboratorio de Transformación de Fibras Especiales (LATFE-UNH)

Dosis de detergente: (Helpasol/80 ml/T2/ 80 ml/T3), (Sequion A1 /60 ml/T2/ 60 ml/T3), PH- 8.5-9, tiempo de sumergido de fibra de 18 minutos con una temperatura de 39 grados centígrados (°C); contenido por cada bandeja de 70 litros de agua continúa.

a) Recojo de datos sobre el peso de Vellón.

Se tomó el peso de cada vellón antes del inicio de clasificado.

b) Recojo de muestras para el análisis de las características tecnológicas de la fibra.

- Para el análisis de fibra clasificada se tomó muestras de cada calidad por vellón para ver la calidad subjetiva y objetiva.

3.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El análisis estadístico para la determinación de características tecnológicas de la fibra se realizó con un análisis estadístico univariado en el cual se utiliza el promedio y su desviación estándar, (frecuencia relativa, acumulada) se usó la hoja de cálculo Excel como herramienta para procesamiento de datos por el nivel del trabajo.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1 Rendimiento al clasificado de fibra de alpaca

Se evaluó el peso de cada calidad y se sacó el porcentaje en función al peso total obtenido el cual permitió observar el rendimiento de las clases existentes en el CIDCS-Lachocc.

Para la calidad super baby, se encontró un peso de 3.03 kg., que representa un 0.56 %, para la clase baby se encontró un peso de 162.35 kg, que representa un 29.96 % del total, para la clase fleece se encontró un peso de 171.96 kg, que representa un 31.734 % del total, para la clase huarizo se encontró un peso de 102.30 kg, que representa un 18.88 % del total, para la clase gruesa se encontró un peso de 73.44 kg, que representa un 13.55 % del total, para la clase fibra corta se encontró un peso 21.27 kg, que representa un 3.93 % del total, con una merma de 7.58 kg que representa 1.40 %. Además de indicar un rendimiento de calidades superiores de 62.25 % y 36.35 % de calidades inferiores. Con una merma de 1.40 %.

Tabla 1. Rendimiento de clases de fibra de alpaca huacaya.

Clases	Medida Subjetiva		
	Peso Total	%	%
Super baby	3.03	0.56	
Baby	162.35	29.96	62.25
Fleece	171.96	31.73	
Huarizo	102.30	18.88	
Gruesa	73.44	13.55	36.35
Corta	21.27	3.93	
Merma	7.58	1.40	1.40
Total	541.92	100	

4.2 Fiabilidad de clasificación de la fibra de alpaca a través de medidas objetivas

Según los datos obtenidos para este objetivo se realizó la contrastación de resultados con el uso de un instrumento de medición objetiva, obteniéndose correcciones para la clase super baby un peso de 172.0 kg que representa el 31.74 % del total, clase baby un peso de 186.7 kg que representa el 34.46 % del total, clase fleece un peso de 23.1 que representa el 4.27 % del total, clase huarizo un peso de 57.7 kg que representa el 10.66 % del total, clase gruesa un peso de 73.4 kg que representa el 13.55 % del total, clase fibra corta un peso de 21.3 kg que representa el 3.93 % del total y una merma total de 7.6 kg. Que representa un 1.40 % del total, donde se obtuvo un 70.47 %, para las calidades superiores y un 28.13 % para las calidades inferiores. Donde se incrementó con respecto al cuadro de medidas subjetivas.

Tabla 2. Fiabilidad de clasificación de fibra de alpaca a través de medidas objetivas

Clases	Medida Subjetiva			Medida Objetiva				
	Peso Total	%	%	DMF	DS	Peso	%	%
Super baby	3.03	0.56		15.67	2.76	172.0	31.74	
Baby	162.35	29.96	62.25	18.94	4.96	186.7	34.46	70.47
Fleece	171.96	31.73		22.62	5.67	23.1	4.27	
Huarizo	102.30	18.88		26.79	6.62	57.7	10.66	
Gruesa	73.44	13.55	36.35	32.62	7.27	73.4	13.55	28.13
Corta	21.27	3.93		33.21	7.21	21.3	3.93	
Merma	7.58	1.40	1.40			7.6	1.40	1.40
Total	541.92	100	100	24.97		541.92	100.00	100

4.3 Rendimiento al lavado de calidades superiores

Se encontró un promedio de 92.38 % para la calidad super baby ± 24.92 %, para la calidad de baby un 94.30 % ± 43.04 %, finalmente para la calidad fleece con un 91.06 % ± 28.80 %, el cual tuvo un promedio de 92.58 % de rendimiento al lavado.

Tabla 3. Rendimiento al lavado de fibra de alpaca Huacaya

Clase	n	Prom.	%
súper baby	25	923.8	92.38
baby	25	943.08	94.308
fleece	25	910.6	91.06
Total	75	925.827	92.58

4.4 Discusión de resultados

a. Rendimiento al clasificado

Los resultados obtenidos indican un mayor rendimiento en la clase fleece con un 31.73 %, seguido por la clase baby con un 29.96 %, para clase huarizo un 18.88 %, siendo la clase fleece. con menor rendimiento, a los reportados por Mayhua et al., (2018), donde obtuvo un rendimiento de 70.30 % de las calidades superiores integradas por la super baby, baby y fleece, esta diferencia pudo haberse sido debido a la experiencia, preparación, edad, tacto y visión de las personas que realizaron el trabajo, además por la cantidad de fibra de la campaña chica ya que en esta se concentra un mayor rendimiento de las calidades superiores, así como lo mencionan que hay una variación de finura por campaña de esquila (Rutnis et al., 2015), (McGregor et al., 2012), en las alpacas de la primera esquila se encuentran promedios más finos con respecto a la segunda y tercera esquila; El resultado promedio del diámetro de fibra de alpaca fueron superiores a los reportados por (Choquehuanca, 2015).

Esto su vez, distinto al reportado por (Rosas, 2012), que encontró con un mayor rendimiento a la clase Medium fleece, seguido por el la clase fleece,

esta variación pudiera deberse al bajo nivel genético de los animales, al factor alimenticio, finalmente la experiencia del personal que realizó el trabajo de clasificación

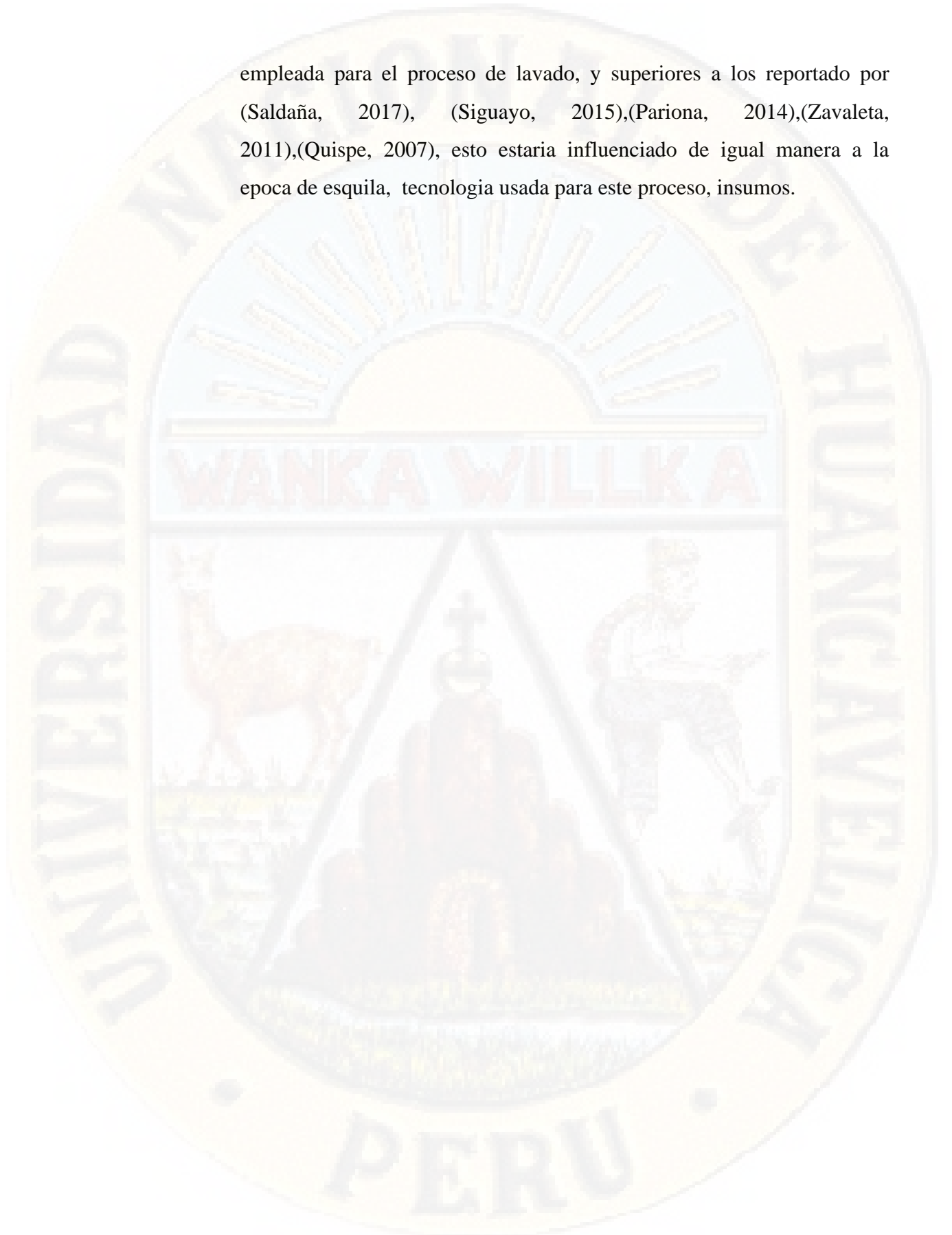
b. Contratación de rendimiento del clasificado con medidas objetivas

Los resultados obtenidos mediante las medidas objetivas del diámetro medio (DMF) y su desviación estándar; Se tiene para la clase baby 186.7 kg con un diámetro medio (DMF) de $18.94 \pm 4.96 \mu\text{m}$., el cual representa el 34.46 %., para la clase super baby se tiene 172.0 kg, con un diámetro medio (DMF) de $15.17 \pm 2.76 \mu\text{m}$, el cual representa el 31.74 %., para la clase fleece se tiene 23.1 kg con un diámetro medio (DMF) de $22.62 \pm 5.67 \mu\text{m}$, el cual representa el 4.27 % de la muestra total; donde las tres clases analizadas objetivamente representan el 70.47% de contenido de fibra de calidades superiores frente al 62.25%, reportados subjetivamente esto cumplen con los requisitos mínimos requeridos por la NTP 231.301.2014 de clasificado, en tal sentido frente a ello podemos mencionar que existe diferencias entre los resultados de clases de medida subjetiva, frente a la medida objetiva. Estos resultados fiables son similares en cuanto a los reportados por Mayhua et al., (2018), mayor rendimiento en las calidades superiores de super baby, baby, fleece, de igual manera para, Pariona, (2014), un mayor rendimiento encontró en las categorías extrafina y fina la clase con mayor rendimiento fue la baby. Estos resultados de similitud de calidades superiores, podrían deberse a la intervención del estado en programas, planes de mejoramiento genético orientados a la mejora de la fibra de alpaca, el manejo, mejoramiento del manejo de la alpaca en los cuatro ejes principales en las unidades productivas, como en el CIDCS –Lachocc.

c. Rendimiento al lavado

Los resultados encontrados fueron similares a los encontrados (McGregor, 1999, y Lupton et al., 2006), que reportaron rendimiento desde 89 % a 95 %, esto de debería a la época y/o estación de esquila y la disponibilidad de cobertura vegetal, alimentación tecnológica

empleada para el proceso de lavado, y superiores a los reportado por (Saldaña, 2017), (Siguayo, 2015),(Pariona, 2014),(Zavaleta, 2011),(Quispe, 2007), esto estaria influenciado de igual manera a la epoca de esquila, tecnologia usada para este proceso, insumos.



Conclusiones

La calidad con mayor rendimiento en función a las clasificación objetiva fue el baby, seguido por el súper baby, siendo las calidades superiores con mayor rendimiento.

Respecto a la fiabilidad de clasificación de la fibra de alpaca, llegamos a la conclusión de que existen diferencias entre los resultados de clases de medida subjetiva, frente a la medida objetiva.

Se obtuvo rendimientos al lavado altos para las calidades superiores de fibra de alpaca (super baby, baby, fleece), esto nos indica que puede haber una tecnología eficiente para el lavado de fibra de alpaca del CIDCS - Lachocc es alto.

Recomendaciones

Según los datos obtenidos se sugiere realizar un control de calidad con un instrumento de medición objetiva para minimizar el error de clasificación que se encuentran en unidades productivas de producción de fibra de alpaca.

Realizar trabajos de rendimiento de clasificado por persona especialista para determinar correlación entre algunos factores como, edad, sexo, experiencia, continuidad de trabajo.

Realizar estudios de investigación sobre rendimiento al lavado en las unidades productivas para ver la variabilidad que pudiera encontrarse del CIDCS-Lachocc y las unidades productivas alpaqueras.

Referencia bibliográfica

- Escuela Académico, E., y Zootecnia, P. D. E. (2011). " Determinación Del Diámetro De Fibra De. 1–68.
- Ania Ibheth Rosas Espejo. (2012). Estudio de las principales características de la fibra de alpaca grasienta y de las condiciones de su proceso de lavado. Universidad Nacional De Ingeniería.
- Cano, L. E. Y. (2017). Pontificia universidad católica del Perú escuela de posgrado “. Pontificia Universidad Católica Del Perú Escuela De Posgrado “Sis.
- Choquehuanca, E. M. (2015). Universidad mayor de san andrés facultad de agronomía carrera de ingeniería agronómica tesis de grado. Retrieved from <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6000/T-2125.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Corredor, A. (2015). Relación Entre Las Clases De Evaluación Visual Y El Peso De Vellón, Peso Vivo Y Finura En Alpacas Huacaya De Pasco. 68.
- Crispín, M. (2008). Productividad y distribución de fibra de alpaca en la región de Huancavelica: un análisis comparativo entre Huancavelica y Puno. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Edgar, Q. P., Adolfo, P. G., Omar, S. R., José, B. A., y Antonio, P. U. (2012). Estudio de la carcasa de alpacas (*Vicugna pacos*) en relación al peso y clasificación carnica. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 23(1), 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.02.011>
- Fairfield, T. (n.d.). *The Politics of Livestock Sector Policy and the Rural Poor in Peru*. 78.
- Francisco, Franco, E., San, F., y Howard, M. (2009). Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*.
- INIA. (2012). *Unidades Agropecuarias*. Perú.
- Joan Erick, P. L. R. (2014). *Correlación Fenotípica Entre Características Productivas*

- Y Textiles En Vellones Categorizados De Alpaca Huacaya (Vicugna Pacos) En La Cooperativa Comunal San Pedro De Racco-Pasco 2013 2013 (TESIS). Universidad Nacional Del Centro Del Peru, Huancayo.
- Joan Erick Pariona La Rotta. (2017). La Molina. Universidad Nacional Agraria La Molina Escuela De Posgrado Maestría En Producción Animal.
- Manrique, N., y Poma, M. (2014). Universidad Nacional de Huancavelica. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Mayhua P.H, Zaravia W, Escobar, R, Paitan, M Garcia, R, Ramirez, M. (2018). Innovación Textil Para La Producción De Tops E Hilos De Fibra De Alpaca Una Alternativa Para El Desarrollo Económico De Pequeñas Comunidades Alpaqueras En La Región De Huancavelica. *Sistemas De Producción Sostenible En Camélidos Sudamericanos, II SEMINAR*, 198. <https://doi.org/http://www.perulactea.com/2018/09/17/ii-seminario-internacional-sistemas-de-produccion-sostenible-en-camelidos-sudamericanos/>
- McGregor, B. (1999). La fibra de alpaca de Australia (rural I. de I. y D. C. T. los derechos Reservados, Ed.). Retrieved from <http://www.rirdc.gov.au>
- McGregor, B. A., Ramos, H. E., y Quispe Peña, E. C. (2012). Variation of fibre characteristics among sampling sites for Huacaya alpaca fleeces from the High Andes. *Small Ruminant Research*, 102(2-3), 191-196. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.07.016>
- Menachem Lewin, S. B. S. (1985). Volume 1: Chemical Processing of Fibers and Fabrics - Fundamentals and Preparation Part B. In CRC Press (Ed.), *Handbook of Fiber Science and Technology* (p. Reference-368 Page). Retrieved from <https://www.crcpress.com/Handbook-of-Fiber-Science-and-Technology-Volume-1-Chemical-Processing/Lewin-Sello/p/book/9780824771171>
- Montes, M., Quicaño, I., Quispe, R., Quispe, E., y Alfonso, L. (2008). Quality characteristics of Huacaya alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6(1), 33-38. <https://doi.org/10.5424/sjar/2008061-5258>
- Ormachea, E., Calsín, B., y Olarte, U. (2015). Características textiles de la fibra en

- alpacas huacaya del distrito de Corani Carabaya, Puno. *Revista Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Investigation*, 17(2), 215. <https://doi.org/10.18271/ria.2015.115>
- Parodi Núñez, M. N. (2011). Comercialización De Prendas De Vestir En El Mercado Francés. In *Revista de Ciencias Empresariales de la Universidad de San Martín de Porras* (Número 2, Vol. 2, pp. 21–29). Retrieved from http://www.administracion.usmp.edu.pe/wp-content/uploads/sites/9/2014/02/sme_v2n2_art2.pdf
- Peña, Q., Gutiérrez, P., y Unanua, P. (2013). Características Productivas Y Textiles De La Fibra De Alpacas De Raza Huacaya. *Revista Complutense De Ciencias Veterinarias*, 7(1), 1–29.
- Perfiles arancelarios en el mundo 2009. (2009). Suiza: Organización Mundial del Comercio.
- Perú, D. E. L. (2010). “ Rendimiento De Fibra De Alpaca Productores En La Provincia De Lucanas Y Sucre – Región Ayacucho ” (Nacional del Centro del Perú; Vol. 1). Retrieved from http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2896/De_La_Cruz_Rojas.pdf?sequence=1
- Quispe, E. C., Rodríguez, T. C., Iñiguez, L. R., y Mueller, J. P. (2009). Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information*, 45, 1–14. <https://doi.org/10.1017/s1014>pión del factor confort en vellones de alpaca huacaya con relación al sexo y edad” Presentado . Universidad Nacional Agraria la Molina.
- ResultadosFinales IVCENAGRO.pdf. (n.d.).
- Rojas Tapia, B. L. (2011). Tecnología de fibras animales. 1, 1–122.
- Rozas Diaz, A. J. (2014). Principales características de la fibra de alpacas huacaya y suri del sector Chocoquilla - Carabaya. Universidad Nacional Del Altiplano.
- Rutnis, V. O., Oscar, E. G. Q., y Edgar, Q. P. (2015). Características tecnológicas de la fibra blanca de alpaca Huacaya en la Zona Altoandina de Apurímac. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 26(2), 213–222. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11020>
- saldaña-perales-lorena-natali.pdf. (n.d.).

Siguayo Pascaya, R. (2015). Universidad Nacional Agraria La Molina. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Vásquez O., R., Gómez-Quispe, O., y Quispe P., E. (2015). Características Tecnológicas de la fibra blanca de Alpaca Huacaya en la zona Altoandina de Apurímac. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(2), 213. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11020>

Zavaleta Luján, J., Quispe Ochoa, L., y Baquerizo Revilla, M. (2011). Características textiles de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica Tullpacancha - Huancavelica. *Ciencia y Desarrollo*, 14, 45. <https://doi.org/10.21503/cyd.v14i0.1143>

Apéndice

Apéndice 1. Matriz de consistencias.

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES GENERALES	METODOLOGIA
<p>GENERAL: ¿Cuánto es el rendimiento al lavado de la fibra clasificada de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) - Lachocc?</p> <p>ESPECIFICOS:</p> <p>¿Cuál es el rendimiento al clasificado de la fibra alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) – Lachocc?</p> <p>¿Cuál es la fiabilidad de la clasificación de la fibra de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) a través de medidas objetivas del diámetro medio y su desviación estándar?</p> <p>¿Cuánto es el rendimiento al lavado de las calidades superiores (Super Baby, Baby, Fleece), de fibra clasificada de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)?</p>	<p>GENERAL: Evaluar el rendimiento al lavado de la fibra clasificada de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) – Lachocc.</p> <p>ESPECIFICOS:</p> <p>Determinar rendimiento al clasificado de la fibra alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) – Lachocc</p> <p>Verificar la fiabilidad de clasificación de la fibra de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) a través de medidas objetivas del diámetro medio y su desviación estándar.</p> <p>Evaluar el rendimiento al lavado de las calidades superiores (Super Baby, Baby, Fleece), de fibra clasificada de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>), del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) – Lachocc.</p>	<p>Rendimiento al clasificado.</p> <p>Diámetro medio y su desviación estándar.</p> <p>Rendimiento al lavado</p>	<p>Tipo de Investigación. Básica.</p> <p>Nivel de investigación Descriptivo.</p>

Apéndice 2. Base de datos del diámetro medio de fibra por clase.

CDMF	DMFSBL	DMFBL	DMFFS	DMFHZ	DMFAG	DMFMP
21.40	19.17	18.21	22.46	28.10	35.43	24.69
18.41	17.04	19.65	25.83	30.45	38.40	56.91
14.64		17.62	20.81	33.15	29.48	34.62
15.24	14.91	17.85	20.53	28.55	44.34	28.31
13.11	13.08	16.00	28.32		35.46	14.03
16.91		17.03	17.81	19.98	40.12	24.17
16.01		18.09	26.43	40.69	36.32	37.61
18.07	14.40	15.45	18.69	22.15	29.52	19.26
18.42	17.17	18.01	21.42	27.03	26.55	31.85
15.39	16.19	17.41	23.94	23.40	43.83	45.93
16.66		14.59	20.31	19.56	45.98	20.81
15.09		15.07	18.62	23.70	21.49	20.84
14.10	13.01	16.44	16.42	24.03	20.74	16.62
15.57		14.17	21.52	26.04	24.36	17.66
16.78		16.07	20.87	22.13	28.46	26.81
17.47		15.06	21.02	30.43	22.10	20.35
18.35		19.66	23.02	31.79	23.02	31.56
16.54		17.51	18.61	21.39	25.33	23.81
		14.10	21.50	20.20	21.67	23.81
21.40	15.61	20.75	22.17	23.06	44.35	44.35
18.41		17.89	20.44	23.11	25.19	25.19
14.64		14.63	19.75	21.13	33.08	33.08
15.24		15.58	18.12	26.05	18.70	18.70
13.11		18.68	23.67	22.53	24.00	24.00
16.91		14.46	16.57	35.18	21.56	21.56
16.01		28.67	20.57	25.57	26.13	26.13
18.07		13.40	19.19	22.85	24.14	24.14
18.42	14.31	17.88	18.34	22.64	20.09	20.09
15.39		15.20	36.93	21.80	19.12	19.12
16.66	13.08	18.26	20.14	19.99	35.01	35.01
15.09		14.40	20.61	33.33	28.39	28.39
14.10		16.90	21.12	24.13	36.00	36.00
15.57		18.20	22.47	17.19	24.03	24.03
15.85		17.69	18.40	23.44	26.89	26.89
41.28		14.22	19.47	17.69	25.93	25.93
14.56		17.05	18.74	24.80		
16.93		17.39	25.55	26.01	29.09	29.09
13.70		18.72	18.63	23.29	25.65	25.65
17.07		16.69	22.06	21.03	25.02	25.02

21.18		20.90	23.24	26.10	30.56	30.56
16.73		22.07	24.89	25.84	34.37	34.37
19.09		17.78	21.75	24.85	27.39	27.39
19.14		18.42	20.27	19.70		
16.69		15.74	20.90	21.32		
16.26		16.37	19.78	21.94		
20.81		19.29	22.53	29.12	33.12	33.12
17.27		21.65	20.21	18.36		
19.76		23.39	19.04	22.44	24.96	24.96
17.13		15.83	16.22	22.17	21.42	21.42
16.70	12.33	15.33	17.21	22.94	23.86	23.86
14.38	15.34	14.56	21.55	23.69	20.95	20.95
15.73		15.57	19.40	31.66	22.40	22.40
19.02		16.24	18.80	19.36		
18.81		19.19	19.94	23.16		
16.60		16.07	20.89	23.92	41.23	41.23
17.82	15.27	17.92	21.52	25.01	26.59	26.59
17.61	16.42	20.59	22.57	22.34	32.91	32.91
22.33		19.83	22.55	23.04		
15.81		20.70	18.51	19.08	33.44	33.44
17.94		18.16	16.94	31.59		
17.27		25.02	18.40	23.44	25.93	
16.20		15.09	19.69	18.83		
16.60		16.59	22.20	21.06		
18.68		15.79	18.82	22.39		
18.73		20.35	20.10	25.68		
17.67		15.63	15.78	18.68		
17.45		15.04	18.51	27.75	22.70	22.70
16.70		19.79	17.98	22.24	36.42	36.42
18.88		17.05	17.48	18.66	34.62	34.62
18.46		17.67	18.28	28.90	33.27	33.27
19.48		16.92	19.44	22.58		
15.55		18.72	21.78	24.98	27.36	27.36
17.02		16.36	17.65	20.77	31.13	31.13
		19.90	19.26	36.61	26.42	26.42
17.59	15.83	19.78	19.24	20.61	25.49	25.49
15.86		17.91	19.67	20.94	25.72	25.72
16.42		16.99	18.66	19.22	27.52	27.52
17.03		15.18	21.41	16.54	24.74	24.74
		18.03	20.99	19.97	28.78	28.78
17.78		18.30	23.18	21.29	27.32	27.32
18.91		17.11	24.03	29.34	26.44	26.44

16.03		20.57	18.71	21.82	34.80	34.80
	16.80	15.04	19.63	22.76	23.47	23.47
14.35		15.71	17.96	20.44		
15.93		14.16	21.85	23.09	30.82	30.82
19.72		19.99	21.66	26.11	32.29	32.29
22.35		21.81	16.70	34.25	48.14	48.14
16.37		20.37	17.92	28.46	46.65	46.65
16.15		15.58	19.35	25.38		
		21.17	40.80	28.74	22.05	22.05
		15.44	20.21	27.00	25.06	25.06
		13.20	16.59	21.17	28.98	28.98
	16.59	15.51	22.32	32.69	35.63	35.63
20.25		19.04	21.42	22.30	26.85	30.82
19.01		17.59	21.62	25.16	21.25	39.81
19.44	15.53	23.82	18.32	23.65	24.74	40.54
23.03		22.51	21.32	30.03	21.99	46.12
16.58		20.75	23.75	29.08	33.63	25.75
19.89		17.89	27.33	49.64	44.40	25.96
20.33		14.63	20.69	20.38	23.32	22.22
18.86		15.58	25.12	32.60	31.72	36.86
21.12		18.68	20.46	26.21	26.43	49.84
20.18		14.46	21.92	30.31	43.52	39.38
19.90		28.67	34.46	27.82	40.26	30.99
22.42		13.40	41.45	34.89	43.72	
22.08		17.88	20.56	25.44	45.79	28.31
17.69		15.20	47.31	21.30	35.79	42.74
17.85		18.26	23.53	31.42	36.84	31.13
17.60		14.40	17.11	20.41	31.94	22.17
24.14		16.90	19.34	18.64	25.91	38.66
22.10		18.20	19.48	20.32	27.38	23.38
22.43		16.31	22.29	19.26	39.50	34.99
20.34		14.22	25.61	48.06	36.73	28.81
18.60		17.05	24.83	27.66	36.46	39.48
16.57		17.39	17.39	16.99	40.02	42.04
20.73		18.72	26.03	27.62	35.67	37.63
23.12		16.69	24.21	48.43	42.30	24.87
19.91		20.90	28.23	31.14	28.72	32.41
21.95		22.07	23.72	23.52	28.80	44.80
18.83		17.78	25.91	27.70	33.32	44.78
19.98		18.42	26.98	22.39	47.78	22.60
18.27		15.74	18.65	20.61	27.50	46.72
18.12		16.37	20.84	35.87	36.65	36.68

		19.29				
		21.65				
		23.39				
22.38		25.60	20.73	24.74	33.09	45.65
25.65		21.74	24.91	31.61	24.93	33.35
20.16		17.30	20.30	28.98	34.97	41.67
23.99		21.61	20.62	24.65	31.81	29.72
19.22		16.46	20.82	28.25	30.19	38.07
25.09		23.19	22.00	22.06	45.29	26.53
24.42		20.99	25.08	36.88	25.27	26.93
19.55		24.64	24.62	24.10	40.84	42.23
21.79		17.11	26.09	26.47	38.43	33.03
22.95		18.50	26.35	33.63	27.15	34.32
18.89		19.29	21.69	26.26	37.59	33.31
21.54		16.60	26.97	24.48	38.92	38.64
18.52		21.14	22.66	23.83	30.33	22.59
18.52		20.49	25.24	29.47	35.37	18.14
21.32		24.24	20.55	39.31	27.34	33.59
23.51		21.26	22.82	34.38	58.31	34.88
21.52		20.68	44.01	24.19	34.90	40.56
20.99	21.36	18.16	18.73	26.39	41.81	33.40
20.14		21.80	21.89	23.09	48.97	17.07
20.95		23.83	25.08	30.97	42.09	42.07
22.68		19.27	21.83	23.98	33.27	52.32
19.27		22.80	21.00	30.74	27.08	28.07
21.69		19.73	22.73	26.06	33.91	43.59
22.99		24.38	23.39	29.70	36.45	46.16
		19.88	23.29	23.60	34.66	22.40
23.00		22.66	24.62	25.76	45.04	24.70
20.28		19.85	22.89	30.03	32.96	47.60
21.85		24.61	27.78	33.48	31.94	31.41
20.34		23.32	31.24	36.27	35.20	35.19
21.49		23.47	30.70	27.16	45.77	28.05
		17.54	24.58	40.67	38.69	35.86
25.72		22.65	22.67	23.89	41.39	41.01
17.59		17.93	21.98	26.21	26.53	25.35
18.08		19.34	23.46	37.12	26.57	38.54
17.20		18.35	21.36	41.14	26.22	41.31
20.57		15.27	18.50	18.42	30.04	33.68
21.17		21.80	34.00	29.06	42.25	51.14
23.05		20.90	23.59	22.17	35.64	39.10
23.31		20.66	22.07	26.96	25.71	29.74

20.61		21.75	24.50	33.37	33.89	42.98
21.15		21.49	23.92	29.18	32.80	48.32
20.18		21.07	19.85	24.27	27.70	35.54
20.20		25.84	24.46	30.70	30.79	20.50
22.58		18.96	24.60	28.63	26.11	37.64
24.11		21.92	21.86	23.49	43.04	52.04
20.30		22.85	21.95	20.51	20.93	46.82
24.21		22.42	21.46	24.12	29.38	21.35
19.76		16.44	22.52	31.29	26.77	28.02
21.00		18.21	20.25	30.49	26.19	24.73
24.27		20.34	19.92	29.19	26.52	43.27
23.02		23.02	19.06	36.26	27.59	36.87
18.73		18.73	29.05	27.08	39.51	37.25
19.18		19.18	21.99	25.22	50.81	52.54
19.99		19.99	20.19	30.62	25.72	21.98
17.21		17.21	21.74	30.33	46.12	40.59
19.16		19.16	25.48	29.48	54.32	26.76
17.77		17.77	21.35	31.04	52.63	49.20
20.55		20.55	21.84	29.58	18.16	27.03
25.17		25.17	26.56	26.61	28.41	31.80
20.88		20.88	26.90	28.79		
21.67		21.67	30.87		25.51	51.06
22.29		22.29	24.47	29.90	51.03	49.69
22.31		22.31	22.37	27.79	32.35	40.51
24.70		23.39	20.29	33.47	44.52	29.59
21.81		25.09	28.25	32.30	39.84	35.01
		21.87	25.04	40.01	35.08	29.33
26.40		19.99	23.06	28.29	26.35	53.29
21.81		18.76	26.74	29.75	39.93	41.58
22.02		18.29	22.45	29.47	45.73	52.31
25.53		20.31	25.60	33.82	42.38	40.88
30.77		18.63	26.86	32.20	34.30	45.49
28.20		18.80	28.55	26.76	50.54	25.23
25.51		17.60	26.73	23.37	26.03	46.14
29.78		20.49	22.25	30.02	34.14	37.45
24.20		23.02	26.02	26.51	34.28	54.21
20.28		21.45	28.99	44.18	30.79	43.83
27.68		24.13	27.53	34.23	33.17	44.01
25.83		23.64	28.39	23.90	33.98	47.60
25.09		23.57	25.42	29.11	32.08	43.19
25.19		18.37	23.18	37.07	49.78	38.54

Apéndice 3. Base de datos de peso de fibra clasificada por clase

CATEGORIA	PSBL	PBL	PFS	PHZ	PAG	PMP
EXTRA	0.085	1.25	0.27	0.085	0.06	0.24
EXTRA	0.17	1.49	0.21	0.2	0.7	
EXTRA	0	1.595	0.199	0.28	0.105	0.15
EXTRA	0.025	1.535	0.295	0.245		0.03
EXTRA	0.26	1	0.2	0.17		0.05
EXTRA	0	1.225	0.53	0.435		0.075
EXTRA	0	0.978	0.215	0.095	0.095	0.025
EXTRA	0.09	0.905	0.355	0.13	0.5	0.25
EXTRA	0.325	1.3	0.35	0.23	0.05	0.12
EXTRA	0.1	0.99	0.35	0.235		0.015
EXTRA	0	1.335	0.39	0.36		0.13
EXTRA	0	2.235	0.31	0.175	0.195	0.1
EXTRA	0.099	0.84	0.54	0.225	0.18	0.095
EXTRA	0	1.05	0.41	0.305	0.07	0.09
EXTRA	0	1.005	0.64	0.255		0.07
EXTRA	0.075	0.895	0.115	0.185	0.2	0.04
EXTRA	0	1.7	0.285	0.195	0.075	0.155
EXTRA	0	1.91	0.395	0.365		0.075
FINA	0.08	1.1	0.305	0.205	0.08	0.07
FINA		0.32	1.35	0.24		0.05
FINA		0.945	0.455	0.34	0.325	0.09
FINA		1.505	0.665	0.325	0.275	0.085
FINA		1.415	0.73	0.245	0.28	0.05
FINA		0.895	0.895	0.32		0.13
FINA		0.995	0.4	0.26	0.095	0.04
FINA		0.985	0.795	0.735		0.275
FINA		1	0.375	0.15	0.075	0.5
FINA		0.65	0.22	0.155	0.09	0.65
FINA		0.95	0.195	0.155	0.7	0.07
FINA		1.15	0.255	0.265	0.115	0.115
FINA		0.85	0.35	0.275	0.18	0.07
FINA		1.25	0.505	0.335	0.175	0.107
FINA		0.9	0.14	0.255	1.25	0.025
FINA		0.82	1.25	0.24	0.14	0.125
FINA		0.96	0.505	0.23		0.09
FINA		1.65	0.4	0.12	0.01	0.07
FINA		1.2	0.315	0.33	0.145	0.075
FINA		0.88	0.5	0.43	0.09	0.035
FINA		0.93	0.345	0.32	0.12	0.05

FINA		0.66	0.33	0.205	0.45	0.055
FINA		1.165	0.51	0.275	0.035	0.05
FINA		0.44	0.83	0.345		0.16
FINA		0.995	0.333	0.515		0.1
FINA		0.81	0.51	0.29		0.06
FINA		0.585	0.396	0.3	0.245	0.015
FINA		0.925	0.53	0.37		0.055
FINA		1.25	0.355	0.199	0.23	0.11
FINA		0.92	0.82	0.265	0.165	0.11
FINA			0.165	0.185		0.05
FINA	0.07	1.16	0.375	0.225	0.015	0.03
FINA		0.99	0.295	0.32	0.19	0.05
FINA		1.41	0.8	0.391		0.116
FINA	0.035	0.887	0.39	0.315		0.155
FINA		0.965	0.56	0.38	0.28	0.15
FINA	0.3	1.195	0.185	0.17	0.13	0.095
FINA	0.05	1.2	0.34	0.19	0.08	0.125
FINA		0.99	0.4	0.41		0.15
FINA		0.645	0.95	0.399	0.075	0.06
FINA		0.59	0.899	0.4		0.055
FINA		1.41	0.235	0.27	0.185	0.06
FINA		0.605	0.43	0.305		0.05
FINA		1.45	0.399	0.299		0.01
FINA		0.71	0.26	0.28		1.1
FINA		0.73	0.712	0.325		0.2
FINA		0.91	0.405	0.467		0.04
FINA		0.55	0.43	0.25	0.09	0.005
FINA		0.5	1.29	0.495		0.065
FINA		0.73	0.89	0.44	0.155	0.1
FINA		0.885	0.699	0.29	0.115	0.055
FINA		0.59	0.799	0.295		0.07
FINA		1.3	0.255	0.195	0.145	0.07
FINA		0.855	0.45	0.28	0.06	0.03
FINA	0.225	0.455	0.29	0.22	0.35	0.08
FINA		0.99	0.29	0.22	0.015	0.055
FINA		0.69	0.355	0.35	0.21	0.201
FINA		1.195	0.275	0.255	0.135	0.12
FINA		0.795	0.315	0.375	0.55	0.3
FINA		0.99	0.31	0.31	0.05	0.12
FINA		1.08	0.31	0.35	0.81	0.08
FINA		0.99	0.4	0.36		0.09
FINA		0.795	0.095	0.24	0.065	0.5

FINA		1.4	0.69	0.27	0.17	0.1
FINA		1.895	0.59	0.42	0.36	0.11
FINA		1.215	0.315	0.175		0.01
FINA		1.395	0.405	0.225	0.065	0.055
FINA		1.48	0.59	0.435	0.095	0.06
FINA		0.83	0.58	0.39	0.055	0.085
FINA		1.2	0.415	0.49	0.29	0.025
FINA	0.185	0.99	0.395	0.315		0.06
FINA	0.375	2	0.36	0.36	0.135	0.065
FINA		1.53	0.47	0.64	0.12	0.145
FINA	0.29	1.295	0.54	0.31	0.07	0.1
FINA		1.13	0.55	0.7	0.26	0.07
SFINA	0	0.895	1.2	0.78	1.63	0.04
SFINA		0.605	0.3	0.6	0.55	
SFINA		0.515	1.39	0.79	0.28	
SFINA		0.42	1.404	0.7	0.175	0.07
SFINA		0.995	0.69	0.299	0.615	0.18
SFINA		0.725	0.64	0.59	0.52	0.095
SFINA		1.1	1.55	0.69	0.475	0.1
SFINA		0.99	1.299	0.89	0.29	0.08
SFINA		0.725	0.505	0.26	0.09	0.81
SFINA		0.285	0.88	0.51		0.07
SFINA		0.955	0.335	0.215	0.225	0.04
SFINA		0.199	1.199	0.799	0.795	0.065
SFINA		0.995	0.89	0.81	0.595	0.235
SFINA		1.35	0.335	0.245	0.085	0.065
SFINA		1.05	0.405	0.215	0.145	0.099
SFINA		0.518	1.98	0.775	0.335	0.12
SFINA		0.15	0.99	1.2	0.855	0.02
SFINA		0.325	0.965	0.615	0.445	0.065
SFINA		0.665	1.27	0.5	0.201	0.03
SFINA		0.835	0.29	0.25	0.295	0.09
SFINA		0.19	0.83	0.51		0.055
SFINA		0.205	0.415	0.21	0.31	0.025
SFINA		0.285	1.515	0.91	0.755	0.125
SFINA		0.29	1.855	0.9	0.365	0.095
SFINA		0.405	0.635	0.27		0.055
SFINA		1.2	0.825	0.815	0.505	0.075
SFINA		0.57	1.385	0.38	0.935	0.165
SFINA		0.295	1.185	0.8	0.45	0.045
SFINA		0.99	0.93	0.415	0.645	0.105
SFINA			2.27	1.2	0.115	

SFINA		0.86	1.45	0.64	0.299	0.19
SFINA		0.835	1.295	0.41	0.29	0.178
SFINA		0.17	1.69	0.46	0.825	0.05
SFINA		1.435	0.86	0.34	0.61	0.22
SFINA		0.82	1.815	1.025	0.615	0.35
SFINA		0.285	1.52	0.44	0.21	0.8
SFINA		2.025	1.19	0.585	0.62	0.105
SFINA		0.87	1.225	0.55	0.8	0.085
SFINA		0.49	0.77	0.38	0.21	0.035
SFINA		0.89	0.94	0.51	0.555	0.09
SFINA		0.465	2.54	0.87	0.4	0.045
SFINA		1.05	1.125	0.685	0.63	0.025
SFINA		0.6	1.135	0.695	0.715	0.055
SFINA	0.085	1.92	0.73	0.79	0.485	0.11
SFINA		0.705	1.52	0.77	0.215	0.1
SFINA		0.64	1.635	0.555	0.44	0.045
SFINA		0.625	1.175	0.995	0.61	0.04
SFINA		0.155	1.585	1.385	0.29	0.025
SFINA		0.545	1.94	0.6	0.335	0.08
SFINA		1.87	1.07	0.44		0.155
SFINA		0.515	1.59	0.685	0.335	0.25
SFINA		0.47	2.24	0.56	0.84	0.14
SFINA	0.12	1.455	0.36	0.18	0.285	0.135
SFINA		0.205	2.035	0.71	1.145	0.115
SFINA		1.2	0.81	0.86	0.245	0.24
SFINA		0.675	0.92	0.35	0.24	0.06
SFINA		0.08	1.775	1.065	0.125	0.14
SFINA		1.92	1.1	0.81		0.3
SFINA		1.79	0.515	0.415	0.13	0.045
SFINA		0.15	1.115	0.535	0.11	0.035
SFINA		0.23	0.835	0.58	0.78	0.12
SFINA		1.08	0.926	0.36	0.44	0.04
SFINA		0.92	2.01	0.615	0.24	0.155
SFINA		0.745	1.295	0.63	0.63	0.115
SFINA		0.48	1.445	0.88	0.135	0.17
SFINA		0.71	2.475	1	0.5	0.095
SFINA		0.835	2.28	0.705	0.53	0.295
SFINA		0.13	2.2	0.635	0.235	0.03
SFINA		0.365	1	0.39	0.3	0.11
SFINA		1.465	1.57	1.083	1.17	0.185
SFINA		0.95	1.295	0.585	0.535	0.205
SFINA		0.215	2.83	0.885	1.005	0.245

SFINA		0.24	1.29	0.49	0.755	0.05
SFINA		1.52	0.51	0.695	0.255	0.02
GRUESA	0	0.99	0.985	0.65	0.715	0.215
GRUESA		0.185	1.09	0.445	1.8	0.05
GRUESA		0.175	1.155	1.36	1.43	0.06
GRUESA		0.415	1.34	0.485	1.145	0.085
GRUESA		0.51	1.08	0.445	0.515	0.055
GRUESA		0.56	0.925	1.06	0.32	0.025
GRUESA		0.32	0.56	1.24	1.81	0.045
GRUESA		0.11	0.765	1.07	0.655	0.015
GRUESA		0.855	1.035	0.54	0.695	0.095
GRUESA		0.72	0.44	0.535	0.385	0.08
GRUESA		1.26	1.935	1.16	0.485	0.05
GRUESA		0.185	1.59	1.22	1.47	0.05
GRUESA		0.56	2.295	1.575	1.035	
GRUESA		0.205	1.355	0.845	1.105	0.045
GRUESA		0.47	1.425	0.935	0.625	0.105
GRUESA		0.46	0.94	1.675	3.63	0.08
GRUESA			2.135	0.69	0.84	0.025
GRUESA		0.09	1.535	0.768	1.23	
GRUESA		0.305	2.865	1.675	0.71	0.09
GRUESA			0.835	1.13	1.24	
GRUESA			1.595	1.095	0.425	0.12
GRUESA		0.12	1.18	0.515	1.145	0.02
GRUESA		0.525	1.52	0.48	0.37	0.07
GRUESA		0.06	0.865	2.975	1.69	0.05
GRUESA		0.18	1.495	0.425	0.485	
GRUESA		0.405	1.5	1.34	0.44	0.11
GRUESA			1.775	0.945	0.37	0.115
GRUESA		0.42	1.775	0.945	1.045	

Apéndice 4. Panel fotográfico de proceso.



Desfragmentación y clasificación de la fibra de alpaca según NTP



Programación de la lavadora Kiwi Scour Auto Mk2 para el lavado de muestras de fibra de alpaca.



Dosificación con detergente heptasol y sequion para el inicio de lavado de muestras de fibra de alpaca



Muestra de fibra de alpaca pesado y colocado a la bandeja para inicio del lavado.



Preparación de muestras de fibra de alpaca para ser analizado por el Fiber EC.



Utilizando el Fiber EC y escaneando muestras de fibra de alpaca en dos direcciones para conocer el diámetro.